WIE SOLLEN BÜCHER UND ZEITUNGEN GEDRUCKT WERDEN?

WIE SOLLEN BÜCHER UND ZEITUNGEN GEDRUCKT WERDEN?

FÜR HYGIENIKER, ÄRZTE, ERZIEHER
REDAKTEURE, SCHRIFTSTELLER, VERLEGER, SCHRIFT-
GIESSER UND BUCHDRUCKER

VOM AUGENÄRZTLICHEN UND TECHNISCHEN STANDPUNKT

BESPROCHEN VON

HERMANN COHN
DR. MED. ET PHIL., UNIVERSITÄTS-PROFESSOR IN BRESLAU

UND

ROBERT RÜBENCAMP
DR. PHIL., TECHN. DIREKTOR DER FABRIK GRAPHISCHER FARBEN VON
E. T. GLEITSMANN IN DRESDEN

MIT ABBILDUNGEN IM TEXT UND ZEHN DRUCKPROBENTAFELN

Motto: Gerade wenn man für das Publikum sorgt, kann man oft am meisten verkannt werden.
Hufeland.

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1903

VORWORT.

Obgleich, wie in den folgenden Seiten geschildert werden wird, die Bestrebungen der Ärzte, einen den Augen unschädlichen Druck zu empfehlen, keineswegs neu sind, finden wir leider noch immer in vielen Büchern und Zeitungen einen Druck und ein Papier, welche den Regeln der Hygiene direkt Hohn sprechen.

Wir haben uns daher vereinigt, um nicht allein auseinander zu setzen, welcher Druck, welches Papier und welche Schwärze die Augen schädigt, sondern auch durch beigefügte Beispiele den Autoren, Verlegern, Redakteuren und Buchdruckern zu zeigen, wie der Druck, das Papier und die Druckerschwärze beschaffen sein muß, um von seiten der Augenhygiene keine Kritik scheuen zu dürfen. Völlig neu sind die Proben der verschiedenen Schwärzen.

Möchten unsere Vorschläge und Beispiele namentlich bei den Verlegern auf fruchtbaren Boden fallen! Tausende von Lesern würden denselben gewiß für den Schutz ihres edelsten Sinnesorgans herzlich dankbar sein!

Breslau und Dresden, im April 1903.

Die Verfasser.

INHALTSVERZEICHNIS.

Kapitel XVI ist von Dr. Rübencamp, die anderen Kapitel sind von Prof. Cohn verfaßt.

Erstes Kapitel.

Verbreitung der Kurzsichtigkeit.

Es sind jetzt 40 Jahre verflossen, seit ich als Assistent in die Augenklinik von Professor Förster in Breslau eintrat. Schon damals, im Jahre 1863, fiel mir die große Zahl kurzsichtiger Schüler auf, welche Brillen wünschten. Ich selbst war mit bester Sehschärfe auf das Gymnasium gekommen und war nicht erblich belastet; in der finsteren Sekunda des finsteren Magdalenengymnasiums, dem die hohe Magdalenenkirche das Licht entzog, hatte bei mir die Kurzsichtigkeit begonnen und während der letzten vier Gymnasialjahre so zugenommen, daß ich, als ich die Universität bezog, schon — 5,0 Meterbrille tragen mußte.

Damals kam ich auf den Gedanken, die etwaigen Beziehungen der Schulklassen zur Entstehung und Vermehrung der Myopie zu suchen. Bis dahin hatte niemals ein ärztlicher Fuß eine Schule während des Unterrichts betreten, niemals hatte ein Arzt die natürliche und künstliche Beleuchtung der Klassenzimmer gemessen, den Druck der Schulbücher wissenschaftlich untersucht, niemals eine Prüfung der Augen aller Kinder einer Schule vorgenommen. Nur die Frage der Schulbänke war schon ein Jahr vorher von dem verdienstvollen Dr. Fahrner in Zürich bearbeitet worden; er hatte den verderblichen Einfluß schlechter Subsellien erwiesen, allerdings hauptsächlich in Bezug auf die

Verkrümmung der Wirbelsäule, und nur nebenbei den Einfluß auf das Auge betont.

Schon bald im Anfang fand ich so unerwartete und, wie ich glaubte, wichtige Resultate, daß ich beschloß, da ja die Zahl, wie Pythagoras sagte, das Wesen aller Dinge ist, und da in der Statistik nur große Zahlen Wert haben, nicht eher zu ruhen, bis ich die Augen von 10000 Kindern geprüft und in 133 Schulklassen die Lichtverhältnisse und Subsellien gemessen hatte.

Betreffs des Druckes der Bücher enthielt die Literatur nichts; allerdings hatte schon vor 100 Jahren Beer in Wien und vor 50 Jahren Arlt in Wien die Notwendigkeit großen Druckes betont, ohne aber irgend welche Maße anzugeben.

Auch ich untersuchte damals die Breslauer Schulbücher noch nicht. Aber meine Prüfungen der Augen von 10000 Schulkindern hatten unter anderem folgende drei Sätze zur Evidenz wenigstens für die Breslauer Verhältnisse erwiesen:

1. Die Zahl der Kurzsichtigen steigt mit der Höhe der Schulkategorie. In den Dorfschulen fand ich nur 1, in den Elementarschulen 6, in den Mittelschulen 10, in den Gymnasien 26 Proz. Myopie.

2. Die Zahl der Kurzsichtigen steigt in allen Schulen von der untersten bis zur obersten Klasse stetig.

3. Der Durchschnittsgrad der Kurzsichtigkeit steigt von Klasse zu Klasse.

Diese drei Sätze wurden bald zu Gesetzen durch die massenhaften Untersuchungen, welche in der ganzen gebildeten Welt von Augenärzten angestellt wurden; überall bestätigten sich meine Breslauer Beobachtungen. Ich machte nun 20 Jahre lang in einer größeren Reihe von Schriften immer von neuem Vorschläge für bessere Beleuchtung der Schulklassen, für körpergerechte Subsellien, für besseren Schulbücherdruck u. s. w.; aber ich begegnete vielfach dem Widerstande der Behörden und Schulmänner. Da im Jahre 1883 entwarf ich beifolgende Tafel (siehe S. 4) über die

Überhandnahme der Kurzsichtigkeit von Klasse zu Klasse in 24 deutschen Gymnasien; man kann hier beobachten, daß im Durchschnitt die Zahl der Kurzsichtigen in den Gymnasien leider von 22 : 28 : 35 : 46 : 55 : 58, d. h. von 22 Proz. in Sexta bis 58 Proz. in Prima steigt.

Ich schickte diese Tafel, 3 qm groß gezeichnet, im Jahre 1883 in die Berliner Hygienische Ausstellung, damit sie die Behörden aufrütteln solle. Die Geschichte dieser Tafel ist höchst amüsant.

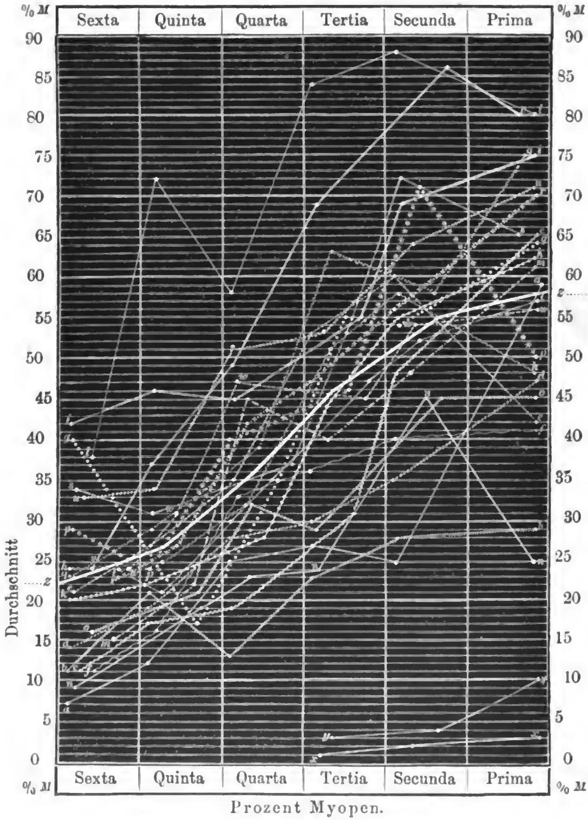
Am zweiten Tage vor der Eröffnung der hygienischen Ausstellung teilte mir ein Kollege mit, daß diese Tafel vom Komitee im ersten großen Saale an bevorzugter Stelle aufgehängt worden sei. Mein Ärger war daher sehr groß, als ich nach der Eröffnungsrede S. K. H. des Kronprinzen die Ausstellung betrat und meine Karte nicht allein nicht im ersten Saale, sondern überhaupt gar nicht fand. Nach langem Hin- und Herfragen erfuhr ich, daß am Tage vor der Eröffnung der Baurat Küllmann die Karte habe abnehmen und ganz wegtun lassen, da sie kalligraphisch nicht schön genug ausgeführt sei und daher dem Kronprinzen bei seinem Rundgange nicht in die Augen fallen dürfe.

Ich schrieb sogleich dem Komitee, daß ich glaubte, nicht von einer kalligraphischen Ausstellung, sondern von einer hygienischen Ausstellung die Aufforderung erhalten zu haben, einen Beitrag zu liefern. Darauf wurde nach einiger Zeit die Karte hervorgesucht und in einem entfernten kleinen Seitensaale untergebracht, wo sie nur wenig zur Geltung kam.

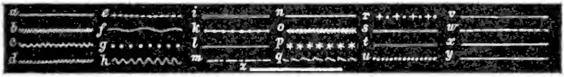
Um so größer war meine Überraschung, als ich nach einigen Wochen vom Herrn Minister Hobrecht telegraphisch eingeladen wurde, nach Berlin zu kommen, da gerade dieser Karte von der Jury die goldene Staatsmedaille, welche I. Maj. die Kaiserin Augusta gestiftet hatte, zuerkannt worden, und daß ich diese Auszeichnung aus den Händen desselben

1*

Kurventafel über die Zunahme der myopischen Schüler von Klasse zu Klasse in 24 deutschen Gymnasien und Realschulen.



Erklärung zur Kurventafel.



a = Breslau, Heilige Geist-Realschule.

b = Breslau, Zwinger-Realschule.

c = Breslau, Elisabeth-Gymnasium.

d = Breslau, Magdalenen-Gymnasium.

e = Breslau, Friedrichs-Gymnasium.

f = Rostock, Gymnasium.

g = Frankfurt a. M., Gymnasium.

h = Wiesbaden, Gymnasium.

i = Wien, Leopoldstädter Gymnasium.

k = Königsberg, drei Gymnasien.

l = Erlangen, Gymnasium.

m = Hamburg, Johannes-Gymnasium.

n = Wandsbeck, Gymnasium.

o = Hamburg, Reform-Realschule.

p = Hamburg, Johannes-Realschule.

q = Magdeburg, Dom-Gymnasium.

r = Magdeburg, Kloster-Pädagogium.

s = Zittau, Gymnasium.

t = Zittau, Realschule.

u = Dresden, Königl. Gymnasium.

v = Coburg, Gymnasium.

w = Darmstadt, Gymnasium.

x = Langenbielau, 5 Dorfschulen.

y = Breslau, 20 Elementarschulen.

z = Durchschnitt aller 24 höheren Anstalten.

Kronprinzen Friedrich Wilhelm, vor dessen Augen, wie Herr Küllmann meinte, diese kalligraphisch nicht schöne Karte keine Gnade finden würde, persönlich entgegen nehmen solle. Später forderte mich Herr Unterrichtsminister von Goßler auf, diese Karte dem hygienischen Museum in Berlin zu dedizieren, wo sie sich noch jetzt befindet. —

Diese Tafel zeigte unwiderleglich, in welch bedenklicher Weise die Kurzsichtigkeit von Klasse zu Klasse steigt. Und seit 1883 sind wieder Hunderttausende von Schulkindern in der ganzen Welt von ausgezeichneten Augenärzten untersucht worden, die diese Gesetze als unantastbar bestätigten. Die betreffenden Zahlen findet man in meinem Lehrbuch der Hygiene des Auges, Wien 1892, S. 215 bis 232. Wir wurden zuletzt sogar mit dergleichen immer neuen Untersuchungen so überschwemmt, daß wir förmlich aufatmeten, als 1890 endlich diese zu immer gleichen Resultaten führenden Untersuchungen aufhörten. Einzelne Forscher verfeinerten allerdings die Fragen und zogen auch komplizierte Augenfehler in Betracht, so Prof. Silex und Dr. Steiger, welche die große Verbreitung des Astigmatismus gerade bei der Schuljugend betonten.

Zweites Kapitel.

Die Sehschärfe.

In engstem Zusammenhang mit der Frage nach der Kurzsichtigkeit steht die Frage nach der Sehschärfe. Vor fast 40 Jahren benutzte ich zur Bestimmung derselben die von Snellen herausgegebenen Tafeln, und zwar die Buchstaben und die hakenförmigen Figuren E ᗰ ш Ǝ, welche bis 6 m vom gesunden Auge gelesen werden müssen, da bei

dieser Entfernung jeder Strich der Haken unter dem kleinsten wahrnehmbaren Gesichtswinkel von einer Minute erscheint.

Im Jahre 1871 aber fand ich bei neuen Untersuchungen, daß in Schreiberhau, einem Dorfe im Riesengebirge, die Schulzimmer nicht ausreichten, um die ausgezeichneten Sehschärfen der Kinder zu bestimmen. Ich mußte die Kinder in dem Schulhofe prüfen und fand, daß sie zwei- bis dreimal weiter sahen als die städtischen Kinder, d. h. die Haken auf 12 und selbst auf 18 m lasen, also doppelte und dreifache Sehschärfe hatten. Ich bezog dies damals auf die guten Augen der Gebirgsbewohner.

Ich prüfte auch im zoologischen Garten schon im Jahre 1879 zum ersten Male die Augen der Wilden, zunächst der Nubier, und fand auch bei ihnen doppelte und dreifache Sehschärfe. Das Gleiche sah ich bei den Helgoländern im Jahre 1896, bei den Kalmücken 1897, bei den Dahomehnegern 1898. (Beiläufig bemerke ich, daß der einzige Helgoländer, der Kurzsichtigkeit zeigte, der Schullehrer daselbst war.)

Enorme Leistungen, vier- und selbst sechsfache Sehschärfe, beobachtete ich vor fünf Jahren in Ägypten, namentlich bei den Beduinen und bei den Bischarin in der arabischen Wüste. Auch andere Forscher, Seggel, Kotelmann, Ranke, bestätigten meine Beobachtungen bei anderen Wilden.

Die Methode der Prüfung gestaltete sich schießlich enorm einfach (siehe 7. Auflage meines Täfelchens zur Prüfung der Sehleistung. Breslau, Priebatsch, 1898). Früher hatte ich 36 E-förmige Figuren auf ein Blatt drucken lassen; später acht, von denen immer nur eine durch eine Öffnung im Karton sichtbar wurde; schließlich wurde auf einem kleinen, weißen, quadratischen Karton von 11 cm Seite sowohl auf der Vorder- als auf der Rückseite nur ein einziger Haken ш in der Mitte gedruckt, der durch

Drehung der Tafel in vier verschiedene Richtungen gebracht werden kann. Auf der Vorderseite wurde der Haken so gestellt m, auf der Rückseite so E. In einer Entfernung von 6 m erscheinen die Striche des so groß gezeichneten Hakens unter einem Gesichtswinkel von einer Minute. Wenn diese Haken auf 6 m erkannt werden, galt, wie oben schon gesagt, nach Snellen die Sehschärfe als normal. Durch Drehung der Karte nach rechts, links, oben, unten, bald auf der Vorderseite, bald auf der Rückseite, hat man mit einem einzigen Haken Abwechselung genug, um das Gedächtnis ganz auszuschließen.



Der Untersuchte zeigt, wenn er rechts und links nicht unterscheiden kann, oder wenn man seine Sprache nicht versteht, mit einem gabelartig geschnittenen Papier, nach welcher Richtung der Haken offen ist. Jeder Laie kann die Prüfung mit Leichtigkeit ausführen. Wir werden später im vierzehnten Kapitel die Ergebnisse der Prüfung bei einer der beigelegten Tafeln mitteilen.

Die großen Unterschiede zwischen den Resultaten der Prüfung der deutschen Schulkinder in den Schulzimmern von den unter freiem Himmel untersuchten Wilden legten mir die Frage nahe, ob nicht auch unsere Jugend unter freiem Himmel eine zwei- oder dreifache Sehleistung zeigt.

Sehr wünschenswert wäre es, wenn alle deutschen Schulkinder und alle deutschen Soldaten unter freiem Himmel auf ihre Sehleistung untersucht würden.

Einstweilen gelang es mir nur in Breslau durch die dankenswerte Unterstützung des Herrn Oberbürgermeisters Dr. Bender, alle 50000 Schulkinder der Stadt mit meinem Täfelchen untersuchen zu lassen.

Welches war nun das Endresultat dieser bisher noch allein dastehenden Prüfung der gesamten Kinder einer Großstadt? Es zeigte sich, wie aus Tabelle VII meiner Schrift

über die Sehleistungen von 50000 Schulkindern (Breslau 1898, Verlag von Schottländer) folgt, daß fast die Hälfte aller Schüler doppelte und mehr als ein Drittel der Schüler zwischen doppelter und dreifacher Sehschärfe im Freien zeigte, daß das Gros also glücklicherweise nicht hinter den wilden Völkern in der Sehschärfe zurückbleibt.

Aber ganz anders sind die Resultate in den Gymnasien Breslaus gewesen; da hatten 17 Proz. schlechte Sehschärfen. Und zwar nahm die schlechte Sehschärfe vom 8. bis zum 17. Lebensjahre zu; hier sitzt die Menge der Kurzsichtigen in den höheren Schulen. Von Sexta bis Prima steigt die Zahl der Schlechtsehenden von 10:17:35 Proz.

Generalarzt Dr. Seggel in München hat bei 61 Proz. der Freiwilligen und Offiziersaspiranten unternormale Sehschärfe gefunden; ich fand unter 50000 Kindern 5000 mit unternormaler Sehschärfe, und zwar in den Volksschulen 9 Proz., in den höheren Schulen 17 Proz. Wieviel Myopen dabei waren, wissen wir allerdings nicht, da die 5000 abnormen Kinder leider aus Mangel an Schulärzten nicht auf Myopie geprüft wurden.

Meine neuesten Untersuchungen der Studenten in Breslau haben im Januar 1902 leider ganz ebenso 60 Proz. Kurzsichtige ergeben, wie meine früheren Prüfungen in den Jahren 1867 und 1880.

Und daß auch in Frankreich die Zahl der Kurzsichtigen bei den Gestellungspflichtigen stark zunimmt, bewies jüngst Mme. Dr. Turquan in einem von der Académie de médecine in Paris preisgekrönten Werke „Verteilung der verschiedenen Krankheiten in Frankreich". (Vergl. die Zeitschrift „Das Schulhaus", 4. Jahrg., Nr. 6, 1902.) Sie zeigte, daß von 1836 bis 1845 3,1 bis 4,3 Promille und von 1887 bis 1896 4,7 bis 7,1 Promille der Gemusterten wegen Kurzsichtigkeit zurückgewiesen werden mußten. Die Zahl der Myopen hat sich um wenigstens 30 Proz. in 40 Jahren vermehrt, namentlich in den großen Städten.

Wir haben also gewiß Veranlassung, alle Hebel anzusetzen, um die Verringerung der Sehkraft der Jugend zu verhindern.

Drittes Kapitel.

Bedeutung der Kurzsichtigkeit.

Jahrzehnte habe ich kämpfen und polemische Aufsätze schreiben müssen in betreff meiner Vorschläge für Verbesserung der Schuleinrichtungen in Bezug auf Augenhygiene. Denn es wurde, allerdings nicht von Augenärzten, aber von den Behörden immer entgegengehalten, die Myopie sei ja gar keine so bedenkliche Krankheit. Die Zeit ist jetzt gottlob vorüber, wo meine Gegner meine Befürchtungen wegen der zunehmenden Kurzsichtigkeit für übertrieben erklärten.

Professor Donders hatte schon 1866 in seinem ausgezeichneten Werke über Refraktionsanomalien gesagt: „Ich spreche es ohne Zaudern aus, daß ein kurzsichtiges Auge ein krankes Auge sei“, und von vielen Forschern wurde tausendfach nachgewiesen, daß mit der Zunahme der Kurzsichtigkeit auch die Sehschärfe trotz der Brille abnimmt, und das ist wahrlich nicht gleichgültig.

Anderseits wurde betont, daß die in den Schulen gefundenen schwachen Kurzsichtigkeiten, verglichen mit der großen Zahl weit größerer Übel, ein sehr geringes und höchst erträgliches Übel und keineswegs geeignet sei, so große Befürchtungen zu erregen, wie vielfach geglaubt wird.

Gewiß ist Krebs, Diphtherie, Cholera gefahrvoller als Myopie; aber ist darum das Aufhören der Fernsicht gleichgültig? Wer das glaubt, ist eben selbst nicht kurzsichtig.

Ich empfehle den normal sehenden Lesern, sich durch Vorsetzen einer Brille konvex 3 oder konvex 6 einmal künstlich kurzsichtig zu machen und sich in der Welt umzuschauen, damit sie eine Vorstellung von dem Sehen der Myopen bekommen. Nach einer Viertelstunde würden sie diesen Zustand verwünschen.

Hierzu kommt, daß die Kurzsichtigkeit sich auf die nächste Generation vererbt, daß wir also unsere Nachkommen gefährden, wenn wir ohne Not kurzsichtig werden. Geh. Ober-Med.-Rat Prof. Kirchner, vortragender Rat im preußischen Unterrichtsministerium, hat nachgewiesen, daß 45 Proz. der Kinder kurzsichtig werden, wenn eines der Eltern oder beide kurzsichtig sind, dagegen nur 15 Proz. Kinder gesunder Eltern. Prof. Schmidt-Rimpler fand bei 54 Proz. der Schüler mit niederer Kurzsichtigkeit, bei 58 Proz. mit mittlerer und bei 62 Proz. mit höherer Kurzsichtigkeit kurzsichtige Eltern.

Ich will gar nicht davon sprechen, wie schlimm der Kurzsichtige daran ist bei der Wahl des Berufes. Denn was soll ein Soldat, ein Reiter, ein Jäger, ein Matrose machen, dem die Brille verloren, zerbrochen, verbogen, ja nur angelaufen ist?

Daß die Wehrhaftigkeit unseres Heeres durch Zunahme der Kurzsichtigenzahl leidet, ist ganz unwidersprochen. Müssen doch alle jungen Leute militärfrei werden, deren Kurzsichtigkeit mehr als konkav 6 erfordert! Sehr treffend war die Bemerkung Kaiser Wilhelms II. in seiner Rede bei der Eröffnung der von ihm zur Schulreform berufenen Kommission im Dezember 1890. S. Maj. erzählte, daß von den 21 Primanern, mit denen er in Kassel auf dem Gymnasium zusammen war, 18 Brillen trugen und daß 2 trotzdem nicht bis an die Tafel sehen konnten. Der Kaiser fuhr fort: „Die statistischen Angaben über die Verbreitung der Kurzsichtigkeit der Schüler sind wahrhaft erschreckend. Bedenken Sie, was uns für ein Nachwuchs

für die Landesverteidigung erwächst. Ich suche nach Soldaten, wir wollen eine kräftige Generation haben, die auch als geistige Führer und Beamte dem Vaterlande dienen. Diese Masse von Kurzsichtigen ist nicht zu brauchen. Ein Mann, der seine Augen nicht brauchen kann, wie will er nachher viel leisten? Diese Sachen verurteilen sich selbst. Da muß eingeschritten werden. Es geht nicht so weiter. Die Männer sollen nicht durch Brillen die Welt sehen, sondern mit eigenen Augen und Gefallen finden an dem, was sie vor sich haben, ihrem Vaterlande und seinen Einrichtungen. Dazu wollen Sie jetzt helfen!"

Daß übrigens auch in späteren Jahren bei angestrengter Naharbeit Myopie entstehen kann, sehen wir bei Bismarck, der, wie mir jüngst Fürst Herbert Bismarck mitteilte, erst im 40. Jahre myopisch wurde.

Jeder denkende Mensch ist heute der Ansicht, daß die Kurzsichtigkeit zum mindesten ein Gebrechen ist, das man verhüten muß, wenigstens so weit es die Schule und das Haus vermag.

Natürlich werden glücklicherweise ja nicht alle Kinder bei der Naharbeit kurzsichtig. Es kommt hier, wie bei den meisten Krankheiten, wohl noch ein gewisses unbekanntes X für die Entstehung der Kurzsichtigkeit hinzu, eine gewisse Disposition. Wahrscheinlich spielt eine angeborene oder ererbte Weichheit der Häute des Auges mit, welche bei der Anstrengung des Nahesehens leichter nachgeben, und die das Auge dann in den Langbau — das ist ja das Wesen der Kurzsichtigkeit — hineintreibt.

Aber das darf uns doch nicht hindern, in der Schule und im Hause alles aufzubieten, um Kinder, die mit ganz normalen Augen ihre Schulzeit beginnen, nicht kurzsichtig werden zu lassen.

Ich muß hier wiederholen, was ich freilich oft genug schon wiederholt habe: daß es mir niemals in den Sinn

gekommen ist, zu behaupten, daß in der Schule allein die Quelle der Myopie zu suchen sei, sondern daß die häuslichen Arbeiten einen ebenso großen Anteil daran haben; aber bei diesen kann leider die öffentliche Gesundheitspflege wenig hindern. Auch Virchow hat, indem er die anerkennendste Kritik meiner Breslauer Untersuchungen dem Minister v. Mühler bereits 1869 unterbreitete, darauf hingewiesen, daß ich mich ausdrücklich dagegen verwahrt hätte, die Schule allein zu beschuldigen.

Es ist hier nicht der Ort, auch nur bruchstückweise alle die Vorschläge zu nennen, welche seit den hiesigen Untersuchungen zur Verhütung der Myopie von Ärzten, Technikern und Schulmännern gemacht wurden; Bibliotheken sind bereits seit 40 Jahren vollgeschrieben worden über die beste Tages- und Abendbeleuchtung bei der Naharbeit, über die besten Subsellien, über die Geradehalter, über die Schiefschrift und Steilschrift, über die Brillen u. s. w., u. s. w. Man findet die besten und ausführlichsten Angaben darüber in den vortrefflichen Lehrbüchern der Schulhygiene von Baginsky und von Burgerstein. In meinem „Lehrbuch der Hygiene des Auges" sind 250 Seiten diesen Fragen gewidmet und 1100 Quellen im Literaturverzeichnis zusammengestellt.

Aber verhältnismäßig sehr wenig ist seit 20 Jahren über den Druck der Schulbücher und Zeitungen veröffentlicht worden. Diese Fragen sollen bei der Wichtigkeit der Verhütung der sich immer mehr verbreitenden Myopie im folgenden daher eingehend erörtert werden.

Viertes Kapitel.

Geschichtliches über den Bücherdruck.

Die Klage über schlechten Bücherdruck ist schon alt. Bereits im Jahre 1746 erließ der deutsche Kaiser Franz der Erste ein Patent „Das Bücherwesen im Heiligen Römischen Reich und die hierüber allergnädigst gesetzte Commission betreffend". Da heißt es wörtlich: „Da wir nun ausführlichst vernommen, daß zur Beschwernus rei literariae viele Buchdrucker und Verleger sich allzu schlechten Papiers und schwer zu lesender Lettern bedienen, dieses aber auch lange schon von unseren Vorfahren als ein höchst schädliches Wesen abzuändern befohlen, aber bisher schlecht befolgt worden, so verordnen wir gnädigst und zwar bei Vermeidung der Kassation des Privilegii, welches ein solch schlecht gedrucktes Buch erhalten, daß jeder Verleger und Drucker sich eines guten weißen Papiers und lesbaren Buchsatzes fürohin bedienen soll."

In einem berühmten Werke, in dem ich gar nicht eine Notiz über Bücherdruck vermuten konnte, nämlich in seinem Werke „Von der Macht des Gemütes, durch den bloßen Vorsatz seiner krankhaften Gefühle Meister zu werden", fand ich zufällig, daß der große Philosoph Immanuel Kant im Jahre 1798 eine Nachschrift veröffentlicht hat unter dem Titel „Vorsorge für die Augen in Hinsicht auf Druck und Papier der Bücher".

Hier schreibt Kant: „Den Verfasser der Kunst, das menschliche (auch besonders das literarische) Leben zu verlängern (Hufeland), darf ich dazu wohl auffordern, daß er wohlwollend auch darauf bedacht sei, die Augen der Leser, vornehmlich der jetzt großen Zahl der Leserinnen,

die den Übelstand der Brillen noch härter fühlen dürften, in Schutz zu nehmen, auf welche jetzt aus elender Ziererei der Buchdrucker (denn Buchstaben haben doch als Malerei schlechterdings nichts Schönes an sich) von allen Seiten Jagd gemacht wird; damit nicht, so wie in Marokko durch weiße Übertünchung aller Häuser ein großer Teil der Einwohner der Stadt blind wird, dieses Übel aus ähnlicher Ursache auch bei uns einreiße, vielmehr die Buchdrucker desfalls unter Polizeigesetze gebracht werden."

„Die jetzige Mode will es dagegen anders, nämlich:

1. Nicht mit schwarzer, sondern grauer Tinte (weil es sanfter und lieblicher auf schönem weißem Papier dastehe) zu drucken.

2. Mit Lettern von schmaler Form, nicht mit solchen, die ihrem Namen Buchstaben (gleichsam büchener Stäbe zum Feststehen) besser entsprechen würden.

3. Mit lateinischer (wohl gar Kursivschrift) ein Werk deutschen Inhalts, von welcher Breitkopf mit Grund sagt, daß niemand das Lesen derselben für seine Augen so lange aushalte, als mit der deutschen.

4. Mit so kleiner Schrift als nur möglich, damit für die unten etwa beizufügenden Noten noch kleinere, dem Auge noch knapper zugemessen, leserlich bleiben."

„Diesem Unwesen zu steuern, schlage ich (Kant) vor: Den Druck der Berliner Monatsschrift (im Text und Noten) zum Muster zu nehmen; denn man möge, welches Stück man will, in die Hand nehmen, so wird man die durch die obige Leserei angegriffenen Augen durch Ansicht des letzteren merklich gestärkt fühlen." (Kant schildert auch sehr treffend Anfälle von vorübergehenden Sehstörungen auf seinen Augen, die wir heute als Flimmerskotom bezeichnen und von denen Hufeland in einer Anmerkung sagt, daß auch er sie periodisch habe. Hufeland nennt sie Visus confusus oder paradoxus.)

Hufeland (der 1762 bis 1836 lebte) hatte im Jahre

1796 seine berühmte Makrobiotik in Jena erscheinen lassen. Er gab 1825 die Schrift Kants mit Anmerkungen heraus (ich benutzte die in Leipzig 1851 herausgegebene fünfte verbesserte Auflage) und machte zu diesem Kapitel Kants folgende sehr wenig bekannte hochinteressante Anmerkung: „Ich stimme in diese Klagen des verehrten Verfassers (mit Ausnahme des grauen Papiers, woran es unsere Verleger oft nicht fehlen lassen) ganz mit ein und bin überzeugt, daß der größte Teil der jetzt so auffallend häufiger werdenden Augenschwäche schon an und für sich in dem weit häufigeren Lesen, besonders Geschwindlesen (was jetzt wegen der weit häufigeren Zeitungen, Journale und Flugschriften weit gewöhnlicher ist und die Augen unglaublich bedroht), zu suchen sei und dadurch auch unbeschreiblich vermehrt wird, daß man beim Druck die Rücksicht auf die Augen immer mehr vernachlässigt, da sie vielmehr, weil nun einmal das Lesen zum allgemeinen Bedürfnis geworden ist, vermehrt werden sollte.

„Auch ich glaube, daß dabei die den Augen nachteiligsten Fehler dadurch begangen werden, wenn man auf nicht weißes Papier, mit grauer Schwärze, mit zu kleinen oder mit zu zarten, zu wenig Körper habenden Lettern druckt, und ich mache daher allen Autoren, Verlegern und Druckern zur heiligen Pflicht, das Augenlicht ihrer Leser künftig besser zu bedienen. Besonders ist die blasse Farbe der Buchstaben äußerst nachteilig und es ist unverzeihlich, daß es Drucker so häufig aus elender Gewinnsucht oder Bequemlichkeit daran fehlen lassen.

„Je größer der Abstand der Buchstabenfarbe von der Farbe des Papiers ist, desto leichter faßt das Auge diese auf und desto weniger greift dieses Auffassen, das Lesen, die Augen an . . . Also recht weißes Papier und recht schwarze Buchstaben sind es, worum ich die deutschen Herren Buchhändler und Buchdrucker im

Namen des lesenden Publikums recht angelegentlich bitte ... Mögen sie es zur Ehre der deutschen Nation und zur Bewahrung ihres Gewissens tun; denn sie versündigen sich in der Tat, indem sie unbewußt Ursache der überhandnehmenden Augenschwäche und Blindheit werden!"

Was aber die lateinischen Lettern als Augenverderber betrifft, so ist Hufeland erfreulicherweise ganz entgegengesetzter Ansicht als Kant, und wir werden später im zehnten Kapitel bei der Frage, ob deutsche oder lateinische Buchstaben zu empfehlen, Hufelands treffende Anmerkungen, die er hier anschließt, mitteilen.

So bemerkenswert der Ruf nach großen und schwarzen Buchstaben war, so blieb es doch immer nur bei allgemeinen Klagen und Wünschen, auch in den Schriften von Augenärzten.

So findet sich in der ausgezeichneten kleinen Schrift von Georg Josef Beer (Wien 1800): „Die Pflege gesunder und geschwächter Augen" nur folgendes auf S. 157: „Überdies wählt man bei unbedeutenden Geschäften bei einer Unterhaltungslektüre vorzüglich Papier und Bücher von einer wenig blendend weißen Farbe. Blaues Papier (wenn anders die Tinte recht schwarz ist) taugt zum Schreiben am besten. Aber leider sorgt man seit geraumer Zeit in Hinsicht des Drucks weniger für die Schwachsichtigen. Ja, im Gegenteil, man ist recht erfinderisch in den sogenannten Verbesserungen des Drucks, der zwar jedem seiner Reinheit, Rundung und Abstand von dem schönen Papier wegen gefällt, der aber zuverlässig ein schwaches Auge so heftig, zumal des Nachts, angreift, als es kaum die delikateste Arbeit tun würde."

(Später kommt noch etwas über lateinische und deutsche Lettern; siehe unten, zehntes Kapitel.)

Und Prof. Arlt (Die Pflege der Augen im gesunden und kranken Zustande, 1846, S. 45) zitiert sehr treffende

Sätze des vortrefflichen Beer über die viele Augenbeschäftigung der Kinder und setzt hinzu: „Schriebe er heutzutage, so würde er noch sprechen von den Büchern und Büchelchen mit dem augenverderbenden Drucke wie in Stereotypausgaben lateinischer, griechischer und deutscher Klassiker (z. B. Miniaturbibliothek deutscher Klassiker), von den in gleichen Lettern gedruckten deutschen Wörterbüchern, in denen wohl 50 Wörter mit einer ganzen Zahl gleicher Anfangsbuchstaben auf einer Seite stehen und den suchenden Blick verwirren, von den niedlichen Landkärtchen, deren Ortsbezeichnungen man durch ein Vergrößerungsglas betrachten möchte, um sie zu erkennen. Eltern und Lehrer müssen daher wohl darauf bedacht sein, daß ihre Kinder und Schüler sich nicht solcher Bücher und Landkarten bedienen. Die Zahl derer, welche auf diese Art um die Sehweite, Ausdauer und Schärfe ihrer Augen gekommen sind, ist in der Tat nicht gering. Ich erinnere mich sehr gut, daß ich nach vollendeten Studienjahren dieselben Gegenstände auf einem etwa eine Stunde entfernten Bergabhange nicht mehr erkannte, welche ich mit 13 Jahren noch sehr deutlich wahrgenommen hatte.“

Allerdings hatten Beer und Arlt ihre die Pflege des Auges betreffende Schrift mit ganz besonders großen Typen von 2 mm Höhe und mit 3 bis 3,5 mm Zeilenabstand drucken lassen; aber irgend ein Maß oder eine Vorschrift über die Art des Druckes ist nirgends angegeben.

Erst Javal in Paris hat in sehr durchdachten und geistreichen Aufsätzen, die er über die Physiologie des Lesens 1878 bis 1879 in den Annales d'oculistique, Bd. 79 bis 82 veröffentlichte, zum ersten Male die Frage des Bücherdrucks wissenschaftlich bearbeitet, und es ist nur zu bedauern, daß keine Abbildungen beigegeben sind.

Prof. Javal in Paris wählte bei seinen Beobachtungen als Einheit den typographischen Punkt, welcher in der französischen Nationaldruckerei ungefähr 0,4 mm mißt.

In Deutschland existiert die Einheit dieses Punktes nicht; annähernd entspricht unsere Petitschrift acht Punkten. Wir werden in folgendem wiederholt Gelegenheit finden, auf die Ansichten Javals zurückzukommen.

Im Jahre 1880 habe ich in einer Rede in der allgemeinen Sitzung der Naturforscherversammlung in Danzig „Über Schrift, Druck und Kurzsichtigkeit" zum ersten Male Messungen nicht der Typenkegel, die ja der Leser nicht sieht, sondern Messungen der Buchstabengröße und Dicke, Messungen des Durchschusses, der Approche u. s. w. mitgeteilt und hygienische Vorschläge über die notwendige Größe vorgetragen, sowie verschiedene Druckproben verteilt und die Resultate der Messungen bei 72 medizinischen und naturwissenschaftlichen Zeitschriften, bei 29 vielfach eingeführten Schulbüchern und bei einigen Zeitungen mitgeteilt. Die Ergebnisse werden in folgendem noch genauer besprochen werden.

Die Mehrheit der Ärzte und der Verfasser von Lehrbüchern fand meine Vorschläge berechtigt; Adolf Weber in Darmstadt, Schneller in Danzig, Blasius in Braunschweig, Schubert in Nürnberg und Fick in Zürich bearbeiteten die Frage weiter, und Schubert führte als wichtige Beurteilungsprobe noch die Druckdichtigkeit ein.

Einzelne Regierungen erließen in letzter Zeit Verordnungen über den Druck der Schulbücher, die im siebzehnten Kapitel kritisiert werden sollen.

Fünftes Kapitel.

Die Gröſse der Buchstaben.

Bei der Beurteilung des Druckes hielt ich mich, wie oben gesagt, nicht an die Typenkegel, die man allerdings in Punkten ausmessen kann, die ja aber der Leser niemals

2*

sieht, sondern an die Größe der Buchstaben, und ich wählte einen einfachen kurzen Buchstaben, das „n", zur Messung, da der erste Grundstrich desselben ein leicht meßbares regelmäßiges Rechteck ist. Es zeigte sich, daß der erste Grundstrich eines Antiqua n in der sogenannten Nonpareilleschrift = ungefähr 1 mm, in der Petitschrift = ungefähr 1,25 mm, in der Korpusschrift (der Name rührt her von einer Ausgabe des Corpus juris, welche so gedruckt wurde) = ungefähr 1,5 mm und in der Ciceroschrift = ungefähr 1,75 mm beträgt.

Druckproben.

Antiqua	Perlschrift	n	= etwa 0,75 mm
„	Nonpareille	n	= „ 1,0 „
„	Petit	n	= „ 1,25 „
„	Korpus	n	= „ 1,5 „
„	Cicero	n	= „ 1,75 „
„	Mittel	n	= „ 2,0 „
„	Tertia	n	= „ 2,5 „

Ich lege am Schlusse des Buches auf Tafel I die Druckproben bei, welche ich auf der Danziger Naturforscherversammlung 1880 verteilte; sie waren damals von der Buch druckerei von Kafemann für das Tageblatt der Naturforscherversammlung gedruckt worden. Später sind sie in meinem „Lehrbuch der Hygiene des Auges" (Verlag von Urban & Schwarzenberg) abgedruckt worden; um den Einfluß des größeren und kleineren Durchschusses zu zeigen, sind dieselben Größen mit beiden Durchschüssen nebeneinander gesetzt worden.

Legen wir die Entfernung zu Grunde, bis zu der nach Snellen eine Schrift noch vom normalen Auge gelesen werden muß, so unterliegt es gar keinem Zweifel, daß eine Korpusschrift auf einen Meter gelesen werden kann; ja noch viel kleinere Schrift kann man auf Armeslänge sehen.

Man hat mir eingeworfen: Die Korpusschrift ist ja auf 1 m sogar zu sehen, und niemand hält ein Buch 1 m vom Auge. Aber darauf kann ich gar nicht oft genug aufmerksam machen: Bei der Lektüre handelt es sich ja nicht darum, daß die Buchstaben sichtbar, sondern daß sie leicht lesbar sind, d. h. daß sie ohne Anstrengung fließend, auf die Dauer und bequem in einer Entfernung von $^1/_2$ m gelesen werden können. Und in dieser Hinsicht bildet die Höhe von 1,5 mm die Grenze des Zuzulassenden. Eine Schrift, die kleiner ist als 1,5 mm, ist auf die Dauer augenschädlich. Für dieses Buch wählte ich eine Ciceroschrift, deren n etwas über 1,6 mm hat, für mein Lehrbuch der Hygiene ein n über 1,75 mm, so daß sich wohl niemand bei der Lektüre dieser beiden Bücher die Augen verderben wird.

Da der Gesichtswinkel von fünf Minuten für die Erkennung eines Buchstabens genügt, so muß ein Buchstabe von 0,7 mm Größe vom gesunden Auge noch sicher auf $^1/_3$ m (wobei die Konvergenz der Augen nur 11° beträgt, also sehr mäßig ist) gelesen werden. Allein auch A. Weber fand, daß dabei der Leseakt sehr mühsam und anstrengend ist.

Zwischen deutlichem Erkennen und fließendem Lesen ist ein eminenter Unterschied.

Adolf Weber schlug daher den Weg des Versuches ein, um die Schriftgrößenfrage zu lösen. Er sagte: Je günstiger die Größe und Breite, der Durchschuß, die Approche, die Faßlichkeit des Inhaltes u. s. w. für den Leseakt, mit um so größerer Geschwindigkeit und mit um so geringerem Kraftaufwand wird gelesen werden. Er bestimmte daher die Zahl der Buchstaben, die unter den verschiedensten Verhältnissen von verschiedenen Personen gelesen werden. Hieraus folgerte er, daß eine Größe der Buchstaben über 2 mm keinen Zuwachs an Schnelligkeit mehr bedingt, ja sogar verzögernd wirkte. Er entscheidet sich also auch für das Minimum von 1,5 mm Buchstabengröße.

Bei diesen interessanten Versuchen Webers fand sich, daß im Mittel in einer Minute gelesen werden laut 1464, leise 1900 Buchstaben, also in einer Sekunde laut 24, leise 31 Buchstaben. Es wird daher zum Wahrnehmen eines Buchstabens erfordert $^3/_{100}$ Sekunden, zum Aussprechen $^4/_{100}$ Sekunden; die Differenz = $^1/_{100}$ Sekunden würde also die Zeit ausdrücken, welche zur Leitung der Vorstellung des Lautsymbols bis zur Auslösung des Sprachmechanismus erforderlich ist.

Von den Lehrbüchern der Hygiene ist nur das von Baginsky, 2. Auflage, mit 1,5 mm großem n gedruckt. Das von Flügge hat leider vielfach n = 1,25 mm und auch die neueste, 2. Auflage des ausgezeichneten Handbuchs der Schulhygiene von Burgerstein zeigt meist kleinere Typen.

Leider begnügen sich nur wenige medizinische Journale mit diesem niedrigsten Maße von 1,5 mm; in fast allen fanden wir, und zwar in den gelesensten, der „Berliner klinischen" und der „Deutschen medizinischen Wochenschrift", vor 20 Jahren die augenverderbende Petitschrift von 1,25 mm Höhe, und zwar nicht bloß für kurze Noten, sondern in vielen seitenlangen Krankengeschichten, Experimentbeschreibungen, Kritiken, Referaten, Sitzungsberichten u.s.w., und das ist heute wie damals trotz unserer Kritik leider so geblieben.

Die augenärztlichen Zeitschriften, die gerade mit gutem Beispiele vorangehen sollten, sind auch durchaus nicht frei von Petitschrift, und das große Handbuch der Augenheilkunde von Graefe und Saemisch hatte in der ersten Auflage, die 1874 bis 1877 erschien, ganze Abschnitte mit n wenig mehr als 1 mm, also Nonpareilleschrift. Und in der neuesten, 1900 erschienenen Auflage dieses wichtigen Werkes wurden wieder viele Bogen in kleinerer Schrift gedruckt. Ich habe in der „Ophthalmologischen Klinik" 1900, Nr. 1 genaue Messungen aller Druckverhältnisse in den zehn in Deutschland erscheinenden augenärztlichen Zeitschriften

veröffentlicht und nur die „Ophthalm. Klinik“ (von Königshöfer herausgegeben) gefunden, die immer 1,6 mm große Buchstaben enthielt; alle anderen hatten auch kleinere Schrift. Die zweitbestgedruckte Zeitschrift waren die „Klinischen Monatsblätter“, so lange sie Zehender von 1863 bis 1899 herausgab; das n war stets = 1,5 mm. Aber seit 1900, seit sie von Axenfeld und Uhthoff herausgegeben werden, ist wieder zu zahllosen Artikeln die verderbliche Petitschrift verwendet. Also Rückschritt statt Fortschritt in typographischer Beziehung!

Und gerade unter den Studenten, Ärzten und Naturforschern ist die Zahl der Myopen eine sehr große.

Unter den Augenärzten Deutschlands sind mehr als die Hälfte kurzsichtig. Ich habe das Faksimile einer Liste, in welche die in Heidelberg vereinigten Okulisten mir ihre eigene Kurzsichtigkeit eintrugen, beim Ärztekongreß in Berlin 1890 verteilt.

Es wird immer eingewendet: nur die Referate, Krankengeschichten und Kritiken werden klein gedruckt, die Originale kommen in größeren Buchstaben. Aber werden nicht gerade die Referate und Krankengeschichten viel mehr gelesen als die ausführlichen Originalaufsätze? Ich habe schon früher immer betont: was nicht wichtig ist, drucke man doch lieber gar nicht; was aber wichtig ist, drucke man mit ordentlichen Größen!

Ich fand vor 20 Jahren, wie Journale, welche fast 100 Jahre bestehen, allmählich ihre Buchstabengrößen vermindert haben. So hatten die „Annales de Chimie“ von Lavoisier im Jahre 1789 und Gilberts „Annalen der Physik“ im Jahre 1799 Buchstaben von 1,75 mm, später nur von 1,5 mm Höhe.

Wie sieht es nun erst in vielen Grammatiken und Wörterbüchern aus?! In der Zumptschen Grammatik, in Krügers griechischer Grammatik, in Ploetz' Manuel de la

Littérature und Vocabulaire ist n = 1,25 mm häufig gewesen, und vor 20 Jahren fand ich in Ahns französischem Lesebuch, in Schuster und Regniers, in Thiemes, in Georges Wörterbuch Typen von 1 mm Höhe, im Schulatlas von Lichtenstein und Lange, sowie in dem von Sydow sogar Typen von 0,5 mm. Entsetzlich sind die griechischen Buchstaben von 1 mm Höhe!

Aber auch viele neuere Wörterbücher sind ebenso schlecht gedruckt.

Javal hat mit vollem Recht den Wunsch ausgesprochen, daß in den Fibeln für die Anfänger die Buchstaben nicht so sehr schnell an Größe abnehmen sollten, ehe die Kinder sich die Bilder der Buchstaben so genau eingeprägt haben, daß sie sie leicht lesen können. Leider ist dies in den von den Behörden am meisten empfohlenen Fibeln auch noch jetzt keineswegs immer der Fall. Ich komme darauf noch zurück.

Allerdings ist schon 1881 ein „Erstes Lesebuch für schwachsichtige Kinder, deren Augen geschont werden müssen“, von Warmholtz und Kurths in Magdeburg herausgegeben worden, dessen kleine Buchstaben 4 bis 5 mm Höhe haben. Da gerade das erste Lesenlernen die meiste Schwierigkeit bereitet und die Kinder sich da erfahrungsgemäß am meisten auflegen, um die Figuren der Buchstaben sich einzuprägen, so sind solche Lesebücher nicht nur für schwachsichtige, sondern meiner Ansicht nach für alle Kinder einzuführen; freilich müssen diese großen Buchstaben auch dicker sein als 1 mm.

Um die Fibeln überhaupt entbehrlich zu machen, hat Fielitz eine Lesemaschine angegeben, d. h. eine Wandtafel, an der große bewegliche Buchstaben und Zahlen zusammengestellt werden. Die Kinder sitzen dabei mit angelehntem Rücken gerade.

Werden aber doch Fibeln benutzt, so muß das n auf den ersten Seiten mindestens 4 mm hoch sein und nur sehr

allmählich bis auf 2 mm herabgehen; kleinere Buchstaben dürfen überhaupt Anfängern nicht gegeben werden. Freilich gibt es auch hier eine obere Grenze. Schneller fand, daß, wenn man einen Punkt genau fixiert, es schwer ist, 7 mm nach oben, unten, rechts, links von demselben noch die Details der Buchstabenform zu unterscheiden; es dürfte also die Länge der Buchstaben in Fibeln niemals 14 bis 16 mm Höhe überschreiten, wenn sie mit einem Blicke übersehen werden sollen. Wir kommen weiter unten auf die Beurteilung der Fibeln zurück. Auch wenn fremde Sprachen von Anfängern erlernt werden, wo neue Letternformen, wie Hebräisch, Griechisch u. s. w., gesehen werden müssen, sind nach Schneller größere Lettern als für die späteren Unterweisungen nötig.

Griffing und Franz in New-York (siehe Burgersteins Handbuch der Schulhygiene, S. 602) haben 1896 nachgewiesen, daß Schrift von 1,8 mm Höhe schneller gelesen werden kann als solche von 0,9 mm Höhe. In einem großen Druck wurde dieselbe Wortzahl durchschnittlich in neun Zehntel der Zeit gelesen, die für den kleinen notwendig war; bei sehr großem Druck aber nimmt die Schnelligkeit des Lesens wieder ab, weil nicht so viel Zeichen auf einmal überblickt werden können. Das stimmt sehr gut mit den Untersuchungen von Adolf Weber, die wir oben mitteilten, überein. Werden kurze Sätze für $^1/_{20}$ Sekunde dem Auge exponiert, so wird bei 0,9 mm hohen Typen nur etwa die halbe Zahl jener Wörter richtig gelesen, die unter sonst gleichen Umständen in doppelt so großen Typen richtig erfaßt werden. Typen von 1,6 mm Höhe brauchen, um richtig gelesen zu werden, dem Auge nur durch etwa dreiviertel jener Zeit exponiert zu sein, welche zum richtigen Lesen von halb so hohen erforderlich ist. Die Lichtstärke, welche erfordert wird, um bequem zu lesen, wächst beim Übergang von 1,5 mm großen Typen zu kleineren mit Abnahme der Typengröße sehr rasch. Angesichts der oft ungünstigen Licht-

verhältnisse in den Schulen ist daher ein kleiner Druck um so mehr zu vermeiden.

Immer beherzige man den Ausspruch eines meiner früheren Assistenten, des Dr. Fick in Zürich: „Eine Forderung der Gesundheitspflege ist mäßige Inanspruchnahme der Sehschärfe. Ein jedes Organ, von dem man höchste Leistung verlangt, muß bald ermüden, und wenn trotzdem weiter gearbeitet wird, Schaden leiden. Daraus folgt für das Auge, daß die Buchstaben nicht unter dem kleinsten Gesichtswinkel erscheinen dürfen, der das Lesen eben gestattet.“

Sechstes Kapitel.

Die Dicke der Buchstaben.

Auch hier ging ich von der Dicke des ersten Grundstriches des n aus. Sie ist allerdings nur mit Lupe und Nonius zu messen; meistens beträgt sie kaum $^1/_4$ mm. Schmale Typen sind wegen der Papierersparnis den Verlegern sehr angenehm. Natürlich fällt das Bild eines dicken Buchstabens viel breiter auf der Netzhaut aus wie das eines schmalen; er ist also leichter lesbar. Ein Spinnwebfaden wird nicht weit gesehen, auch wenn er eine Meile lang wäre. In diesem Buche sind die Striche des n = 0,25 mm. Ich hatte 0,25 mm als Minimum der Dicke vorgeschlagen. Später wurden von Fick und Stettler (Deutschmanns Beiträge zur Augenheilkunde, Heft 8, 1895) Versuche angestellt über die zweckmäßigste Dicke mit einfachen Haken ⊏ in quadratischer Form. Es zeigte sich die von Snellen schon vor 40 Jahren gewählte Dicke = $^1/_5$ der Höhe am zweckmäßigsten. Vermehrung der Dicke brachte keinen Vorteil, Verminderung derselben erschwerte das Erkennen. Am

besten ist auch nach Fick die quadratische Form der Buchstaben, bei der die kurzen Buchstaben n, u, r, e, a, s annähernd ebenso breit wie hoch sind.

Schneller verlangt auch 0,3 mm Dicke und ebensoviel Raum zwischen den einzelnen Strichen der Buchstaben; also für n wünscht er 0,3 + 0,3 + 0,3 = 0,9 mm.

Der moderne Geschmack nähert sich übrigens wieder erfreulicherweise den mittelalterlichen fetten Typen, den sogenannten Schwabacher Typen. Auf Schnellers Rat wurde von Kafemann die Danziger Zeitung schon vor 20 Jahren mit fetter Schrift gedruckt.

Schneller ging von der richtigen Ansicht aus, daß nur dann eine Schrift bequem und anhaltend in $^1/_3$ m gelesen werden kann, wenn sie überhaupt auf 1 m noch in allen Einzelheiten erkannt wird. Damit dies möglich ist, muß jeder Strich und jede Lücke zwischen zwei Strichen mindestens unter dem Gesichtswinkel von einer Minute dem Auge erscheinen. Bei einer Schrift, die auf 1 m erkennbar sein soll, müssen also die Striche und die Lücken zwischen zwei Strichen mindestens 0,3 mm breit sein, die Höhe 1,75 bis 2 mm betragen. Damals wurden diese Typen als „Danziger Fraktur" gegossen; noch heute wird die Danziger Zeitung so gedruckt; wünschenswert wäre freilich gewesen, daß die Schrift in Antiqua gegossen worden wäre; doch darüber später.

Der Verleger der Danziger Zeitung fragte in letzter Zeit die Abonnenten an, ob sie mit dieser fetten Schrift zufrieden wären; neun Zehntel derselben wünschten, daß dieselbe beibehalten werde. Anerkennenswert ist es auch, daß „Die Woche" und „Der Tag" mit Schwabacher Typen gedruckt werden. Die übrigen Zeitungen haben leider alle zu schmale Typen.

Die neue Schulantiqua von Schelter und Giesecke in Leipzig ist auch etwas fetter als die bisherigen Antiquaschriften.

Siebentes Kapitel.

Durchschufs oder Zeilenabstand.

Bekanntlich werden zwischen die Zeilen kleine Lineale geschoben, damit die unteren langen und die oberen langen Buchstaben sich nicht berühren. Man nennt dies das Durchschießen. Die breiten Zwischenräume zwischen den Zeilen sind nach Javal wegen der vermehrten Helligkeit und der dadurch hervorgerufenen stärkeren Pupillenzusammenziehung vorteilhaft, doch hält er die Zwischenlinien für eine Annehmlichkeit, für einen Luxus, aber für keine Notwendigkeit; er meint, daß die Lesbarkeit durch ihre Fortlassung nicht gestört werde. Ich fand aber, daß man durch einen kompressen Druck, d. h. bei geringem Durchschuß, selbst wenn die Schrift etwas größer ist, viel mehr ermüdet, weil eben so wenig Weiß unter den Buchstaben bleibt und der Kontrast des schwarzen Drucks gegen den weißen Untergrund zu gering ist. Alles schwimmt durcheinander, wovon man sich in den Druckproben auf Tafel I, wo kompresser und durchschossener Text nebeneinander gedruckt ist, leicht überzeugen kann. Der Durchschuß muß meines Erachtens sogar recht breit sein. Diejenigen Buchstaben werden am deutlichsten gesehen, die von viel weißer Fläche umgeben sind.

Ich untersuchte schon 1880 eine große Reihe von Büchern und Journalen, indem ich die Entfernung vom oberen Ende eines n bis zum unteren Ende eines kurzen darüber stehenden Buchstabens maß; natürlich erscheinen ja die Zeilen noch viel näher, als es hiernach den Anschein haben könnte. Denn die nach oben und unten überragenden Lettern verschmälern noch den weißen Raum zwischen den Linien wesentlich mehr als die kurzen Lettern.

A. Weber will kein absolutes Maß für die Breite des Durchschusses festsetzen, sondern nur das Verhältnis der

Buchstabengröße zur Breite des Durchschusses, und zwar soll dies 1,5 : 2 mm für Fraktur und 1,75 : 2 mm für Antiqua sein. Das halte ich für zu wenig. Gut durchschossen ist ein Buch, bei dem die genannte Entfernung = 3 mm ist; die Grenze des zu Gestattenden darf nur 2,5 mm sein. Früher gab man reichlicheren Durchschuß, wie man früher auch größere Buchstaben gab. Die „Annales de Chimie“ von Arago hatten im Anfang des vorigen Jahrhunderts 3,5 mm, 1843 aber nur noch 3,25 mm Durchschuß. Gilberts „Annalen der Physik“ zeigten 1799: 4 mm, 1832 im 100. Bde. nur noch 3 mm. Dagegen findet man in allen medizinischen Zeitschriften seitenlang nur 2, 1,75 oder 1,5 mm, im „Chemischen Centralblatt“ stellenweise mitunter gar nur 1,25 mm Durchschuß. In den Fibeln, den Grammatiken, in Teubners früheren Ausgaben der alten Klassiker waren 2 mm, in den Wörterbüchern 1,25, sogar mitunter 1 mm Durchschuß. In meinem „Lehrbuch der Hygiene“ ist der Durchschuß fast 4 mm, der Druck liest sich daher auch vortrefflich. Die einzigen, welchen diese Größenverhältnisse in meinem Lehrbuch geschadet haben, waren nur mein Verleger Urban & Schwarzenberg und ich.

Fick nennt die Entfernung zweier kurzer Buchstaben voneinander den „Zeilenabstand“ und meint, daß dieser Zeilenabstand um so größer sein muß, wenn das Auffinden des neuen Zeilenanfangs dem Leser keine Schwierigkeiten machen soll, also bei langen Zeilen größer. Er findet meine Forderung von 2,5 mm bei einer Zeilenlänge von 100 mm gewiß nicht übertrieben. Er meint, daß das Verhältnis der Zeilenlänge zum Zeilenabstand wie 40 : 1 sein müsse, bei 100 mm Zeilenlänge also 2,5 mm, und dem entspricht ja auch meine Forderung. Bei kurzen Zeilen gestattet er aber geringeren Durchschuß.

Achtes Kapitel.

Die Approche und Zeilenlänge.

Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Buchstaben und besonders zwischen zwei Worten wird *Approche* genannt. Jeder Buchstabe hebt sich noch mehr durch seine Isolierung ab, wenn, wie schon *Laboulaye* vorschlug, das Weiße zwischen zwei Buchstaben breiter ist als der Zwischenraum zwischen seinen beiden Grundstrichen. Daher markiert man ja auch das besonders Wichtige durch *gesperrten* Druck. *Javal* erklärt ganz richtig, daß dadurch die Lesbarkeit erhöht wird. Um so rätselhafter ist es, daß dieser Forscher, wie oben erwähnt, so wenig Wert auf das Durchschießen legt. A. *Weber* fand am geeignetsten 60 Buchstaben auf eine Zeile von 100 mm. In meinem Lehrbuch kommen 46 bis 48 Buchstaben auf die Zeile von 108 mm.

Zu große Zwischenräume zwischen den einzelnen Buchstaben stören freilich auch; wenn weniger als 40 Buchstaben auf 100 mm Zeilenlänge kommen, wird das Lesen nach *Weber* ebenfalls erschwert. Mindestens soll die Approche 0,5 mm betragen. In dieser Schrift ist der Abstand der Buchstaben voneinander etwa 1 mm und der Abstand der Worte voneinander meist 3 mm. Auf der Zeile, welche eine Länge von 94 mm hat, befinden sich hier also meist 44 bis 46 Buchstaben.

Die *Zeilenlänge* darf eine gewisse Grenze nicht überschreiten, weil die Augen sonst zu weit nach rechts und links bewegt werden müssen. Je kürzer die Zeile, desto leichter ist sie lesbar. *Javal* glaubt, daß die progressive Myopie in Deutschland infolge der langen Linien so häufig sei. Er meint, daß bei den langen Zeilen die Myopen öfter und stärker in der Mitte der Zeilen akkommodieren müssen,

da ihr Auge für die Enden der Zeilen eingestellt ist; das ist möglich, wenn auch noch nicht erwiesen.

Glücklicherweise ist ja in Deutschland das Quartformat fast ganz abgekommen; nur selten findet man noch eine Zeilenlänge von 112 mm. Viele Zeitschriften beschränken sich auf nur 80 bis 90 mm. Das große Lehrbuch der Augenheilkunde von Graefe-Saemisch hatte in erster Auflage 1875: 120, jetzt in der neuen Ausgabe 1900 noch 111 mm Zeilenlänge. 100 mm scheint mir die höchste, 90 mm die wünschenswerte Zeilenlänge. Leider ist das Archiv der Ophthalmologie von Graefe, welches von 1854 bis 1900 in den ersten 50 Bänden nur 90 mm Länge hatte, jetzt vom Verleger Engelmann typographisch wieder noch verschlechtert worden, indem es nun 110 mm lange Zeilen bringt; es ist daher auch viel unhandlicher geworden.

A. Weber freilich folgerte aus seinem Versuche, daß lange Zeilen bis zu 150 mm Länge, aber nicht darüber hinaus, das schnelle Lesen erleichtern; er wünschte daher die Schulbücher womöglich in einer Breite von 140 bis 150 mm gedruckt, wobei freilich der ganze weiße Rand, den er für überflüssig hält, wegfallen müßte, wenn das Format nicht zu groß werden sollte. Das scheint mir nicht richtig und ist von keinem Forscher unterschrieben worden. Der Kontrast des dunkeln Druckes gegen einen breiten weißen Rand wirkt gerade fördernd auf die Leichtigkeit des Lesens.

Stilling wünscht, um das Senken des Blickes zu verringern, Bücher, welche sehr wenige, aber sehr lange Zeilen untereinander haben. Auch empfiehlt er ein Pult, das beim Lesen sich nach oben verschieben läßt, damit der Rollmuskel des Auges bei der Senkung des Blickes nach unten nicht angestrengt werde. Stilling verfocht nämlich die keineswegs bewiesene Theorie, daß dieser Muskel besonders die Kurzsichtigkeit erzeuge. Erfahrungsgemäß sind nun aber lange Zeilen äußerst ermüdend, und zwar, wie Schneller auch theoretisch bewiesen, wegen der starken Seitenwendung der

Augen. Er fand, daß bei mehr als 80 mm Zeilenlänge schon Kopfbewegungen nötig werden. Auch hier gilt wie für die Sehschärfe der Satz, daß die Höchstleistungen der Augenmuskeln bei den Seitenbewegungen sehr angreifend und, wie Landolt zeigte (Festschrift für Helmholtz, 1891), nur für kurze Zeit möglich sind. Man darf auch nicht vergessen, daß der Erwachsene allerdings einen leichten Text schnell „überfliegt", das Kind aber Buchstaben für Buchstaben fixieren und von einem zum anderen einen Sprung machen muß.

Eine Ausnahme machen allerdings mathematische Bücher wegen der Schwierigkeit, Formeln abzuteilen; doch darf es nicht gestattet sein, daß Additionsaufgaben in fortlaufender Zeile gedruckt werden, ohne daß die Ziffern untereinander geschrieben sind.

Pflüger sagte ganz richtig: „Der oft augenmörderische Zeitungsdruck hat instinktiv herausgefunden, daß kurze Spalten sich leichter lesen als lange." Freilich gibt es auch hierbei eine Grenze; Zeilen, die kürzer als 30 mm sind, lesen sich unbequem, da man zu oft den neuen Anfang suchen muß.

Neuntes Kapitel.

Die Form der Buchstaben.

Ludwig XIV. fragte bereits die Akademie der Wissenschaften zu Paris um Rat über die beste Form der Buchstaben. Ihre Arbeit erschien 1704 als Manuskript, ruht aber bisher, noch nicht herausgegeben, in der Pariser Bibliothek. Javal, der sich sehr eingehend mit der Form der Buchstaben beschäftigt hat, zeigte, daß man sehr leicht

eine lateinisch gedruckte Zeile lesen kann, wenn man die untere Hälfte derselben mit einem Blatt Papier verdeckt, daß dies aber äußerst schwer, ja oft unmöglich sei, wenn man die obere Hälfte zudeckt. Er wies nach, daß der Leser den Blick etwa über die Mitte der Buchstaben gleiten läßt, weil nur fünf Buchstaben, g, j, p, q und y, unter der Linie hervorragen, und daß diese nach den Durchschnittsrechnungen der Setzer unter 100 überhaupt über die Linie hervorragenden Buchstaben nur 15 Mal vorkommen. In der deutschen Frakturschrift fand ich das Verhältnis noch günstiger; hier ragen wegen der vielen großen Buchstaben unter 100 Lettern nur fünfmal solche nach unten vor.

Auf seine Beobachtung stützte nun Javal zu Gunsten der Papierersparnis der Verleger den Satz: „Man könnte die unteren langen Buchstaben total unterdrücken, ohne die Lesbarkeit zu schädigen.“ Er glaubt, daß man den unteren Teil von p und q ganz weglassen, bei j und y die Schwänze verkürzen und dem g eine altertümliche kürzere Form G geben könne. Javal verweist bei dieser Gelegenheit auf den Ersatz der langen unteren Buchstaben durch kleine Anfangsbuchstaben, wie ihn die Compagnie des Omnibus zu Paris eingeführt hat, um auf der Rückseite ihrer Fahrkarten möglichst viel Annoncen unterbringen zu können, z. B.:

> On Peut remarQuer Que la lisibilité souffre
> moins de cette substitution Qu'on ne Pourrait
> le croire au Premier abord, car, ainsi Que nous
> l'avons déJà fait remarQuer Plus haut, les
> lonGues inférieures se Présentent environ sePt
> fois moins souvent Que les lonGues suPérieures.

Ich habe diesen Standpunkt nie teilen können. Zunächst was geht uns die Ersparnis der Verleger an? Dann aber ist gerade die Unterbrechung der Monotonie der kurzen Buchstaben durch oben und unten überragende Lettern für

das Auge sehr wohltätig und die Ermüdung verhindernd. Es ist durchaus nicht wünschenswert, daß die Zeilen so eng aneinander rücken, am wenigsten in den Schulbüchern.

Dagegen sind die Javalschen Vorschläge sehr beherzigenswert, die Verwechselung von n und u, von e und c durch typographische Verbesserungen zu verringern. Es fehlen leider Abbildungen, aber vermutlich wünscht Javal ein solches e oder e, ein solches a, i, m und n, p, q, r, s. Wir geben absichtlich hier die Formen etwas übertrieben, um die Unterschiede um so deutlicher zu zeigen.

In der deutschen Fraktur geben „n" und „u", ferner „c" und „e" zu Verwechselungen Anlaß. Man könnte unser „n" etwas breiter machen „n" und so vom schmaleren „u" unterscheiden; das „c" könnte oben ein Häkchen wie das „s" bekommen und könnte so „c" gedruckt werden; dadurch würde das Lesen noch erleichtert werden.

In dankenswerter Weise bemüht sich jetzt die Schriftgießerei von H. Berthold in Berlin, meinen Andeutungen folgend, neue leicht voneinander unterscheidbare Typen herzustellen.

Javal machte auch auf die Querstriche am Ende der Antiquabuchstaben aufmerksam. Er meint, daß die rechteckigen lateinischen Buchstaben durch die Irradiation des weißen Grundes, welcher über die schwarzen Enden hinwegscheine, in ihren scheinbaren Dimensionen verringert werde, daß mithin ihre Winkel abgerundet und sie selbst daher kleiner erscheinen, also statt I mehr I. Man müsse daher ihre Ecken verstärken, damit sie rechteckig erscheinen, z. B. I n. Auch die alten Druckwerke zeigen oft diese Endverdickung. Bei der deutschen Frakturschrift scheint mir diese Rücksicht nicht nötig, da unsere Buchstaben am

unteren und oberen Ende umgebrochen sind oder klobig anschwellen, z. B. n.

Jedenfalls werden am meisten leserlich diejenigen Buchstaben sein, welche die wenigsten Schnörkel zeigen. Sehr anstrengend sind die griechischen Buchstaben für den Anfänger. Schmeichler fand eine Anzahl von Gymnasiasten, die mit Beginn des griechischen Unterrichts über Ermüdung der Augen klagten, während sie bisher stundenlang anstandslos gearbeitet hatten. Hygienisch gilt die Regel: Je einfacher, je weniger verschnörkelt die Form der Buchstaben, desto besser.

Zehntes Kapitel.

Fraktur oder Antiqua.

Schon bei der geschichtlichen Erörterung (siehe oben viertes Kapitel) wurde erwähnt, daß vor 100 Jahren Kant meinte, die Antiquabuchstaben seien dem Auge schädlicher als die Fraktur. Diese Besorgnis wurde im Jahre 1800 auch noch von dem hervorragendsten Augenarzt Georg Josef Beer in Wien geteilt. Er schreibt S. 157 seiner sonst so ausgezeichneten Schrift über die Pflege der Augen: „Man lese nur ein paar Stunden durch ununterbrochen in einer sogenannten lateinisch gedruckten Prachtausgabe, oder gar in einer Stereotypie (der nachteiligsten Druckform, die man für die Gesundheit der Augen erfinden konnte), so wird man gewiß jederzeit eine wirkliche Ermüdung der Sehkraft anmerken, die um so auffallender ist, da man in einem gewöhnlich gedruckten Buche, das deutsche Lettern hat, viele Stunden ohne Beschwerden wird lesen können,

3*

und doch fängt man allenthalben an, die **deutschen** Lettern zu verbannen und die bessere Form auf Kosten unserer Augen allgemein zu machen. Ich leugne nicht, daß auch ein schöner Gegenstand, ein trefflicher Inhalt durch ein geschmackvolles Kleid noch unendlich gewinnen kann, und daß selbst unser Gesichtsorgan auf den ersten Blick ein gewisses Behagen an den aus England zu uns verpflanzten Prachtausgaben der besten Schriftsteller empfindet; aber ebensowenig kann und wird mir jemand es leugnen, daß unsere Augen an den abgerundeten, sich ähnelnden Buchstaben nur zu bald ermüden und zur weiteren Fortsetzung einer solchen Lektüre untauglich werden; ja daß es sogar mehr oder weniger Menschen gibt, die sich bloß durch das unausgesetzte Lesen solcher Ausgaben eine beträchtliche und fast nicht zu behebende Augenschwäche zugezogen haben, denn ich könnte wirklich selbst mehr oder weniger dergleichen traurige Beispiele aufstellen. Ich behaupte deshalb keineswegs, daß man gar nicht solche Ausgaben lesen, sondern ich wünsche nur, daß man sie **nicht immer**, nicht bloß **allein** lesen solle. So verkenne ich auch das große Verdienst des Erfinders der Stereotypen gewiß nicht; aber ich warne nur schwache Augen vor einer solchen Lektüre; denn die Gleichförmigkeit und Abrundung der Buchstaben ist bei solchen Ausgaben noch weit häufiger.“

Aber kurz darauf veröffentlichte bereits **Hufeland** in seinen Anmerkungen zu **Kants** Schrift folgende vortreffliche Bemerkungen:

„Ich stimme nicht der Ansicht **Kants** bei, daß lateinische Buchstaben dem Auge schädlicher seien als deutsche, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Daß diese Lettern an und für sich dem Auge nicht nachteiliger sind als unsere deutschen, erhellt daraus, weil sonst in England, Frankreich und anderen Ländern, wo man sich ihrer bedient, die Augenfehler häufiger sein müßten als bei uns, welches aber nicht der Fall ist.

2. Wenn sie also einen Deutschen, der gewohnt ist, deutsch zu lesen, etwas mehr anzugreifen scheinen, so liegt die Ursache bloß darin, weil er dies nicht gewohnt ist, und das Angreifende verliert sich, sobald er sich daran gewöhnt hat, und fällt ganz weg, wenn wir gleich von Jugend auf an diese Lettern gewöhnt werden.

3. Daß diese Lettern, wenn sie klein oder zu mager sind, die Augen angreifen, ist wahr; aber dasselbe gilt auch von den deutschen und ich halte es daher für äußerst nötig, bei der lateinischen Schrift größere oder fettere Typen zu nehmen, welches auch der einzige Grund war, warum ich sie bei der Makrobiotik von dieser Beschaffenheit wählte, ungeachtet man darin hier und da einen Grund zum Tadel gefunden hatte, ein Beweis, daß man gerade dann, wenn man für das Publikum sorgt, oft am meisten verkannt werden kann.

Ich finde also keinen medizinischen Gegengrund, der mich von ihrem Gebrauch abhalten sollte, vieles aber, was mir ihren Gebrauch anriet und mich dahin gebracht hat, sie häufig zu wählen. Zuerst glaube ich, daß unsere Literatur und Sprache dann ungleich mehr Eingang in andere Länder finden wird, wenn wir lateinisch drucken; denn viele Ausländer schreckt schon das fremde und unverständliche der Typen ab, und man wird sich viel schwerer zur Erlernung einer Sprache entschließen, wenn man selbst erst die Form der Lettern studieren muß. Ich glaube daher, es würde ungemein viel zur literarischen Verbindung Europas und zur Beförderung der allgemeinen Gelehrtenrepublik beitragen, wenn wir uns endlich eben der Typen bedienten, die die aufgeklärtesten Nationen angenommen haben, und ich glaube, es muß am Ende dahin kommen. England, selbst Italien bediente sich ja bis zu Anfang des vorigen Jahrhunderts unserer Mönchsschrift und haben sie dennoch ganz verlassen, welches eben beweist, daß wir nicht einmal deutsche Originalität daran finden können. Dazu kommt noch der

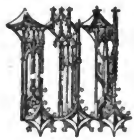
Grund, daß bei scientifischen, besonders medizinischen Büchern, wo viele lateinische Termini technici vorkommen, ein großer Übelstand für das Auge besteht, wenn die deutsche Schrift alle Augenblicke durch lateinische unterbrochen wird oder dadurch ein noch schlimmeres Übel bewirkt wird, daß man diese Termini technici ins Deutsche übersetzt, wodurch sie nun vollends den Ausländern ganz und selbst den Deutschen aus einer anderen Provinz zum Teil unverständlich werden und hierdurch den Vorzug verlieren, Termini technici zu sein. Ich gebe zu, daß manche ungeübte Leser für jetzt lateinische Schrift ungern, ja wohl gar nicht lesen, dies gilt aber nicht von scientifischen Schriften. Man möge also bei Schriften für die unteren Klassen noch deutsche Lettern gebrauchen; bei allen gebildeten Ständen beiderlei Geschlechts ist das aber schon jetzt nicht mehr nötig."

Mit Recht betonte also schon Hufeland, daß das, was wir deutsche Schrift nennen, nur eine verschnörkelte lateinische Mönchsschrift sei. Es gibt aber immer noch Menschen, die die deutsche Schrift aus deutschem Patriotismus durchaus beibehalten wollen; sie glauben noch immer, daß dieselbe eine berechtigte Eigentümlichkeit der Germanen sei. Auch Bismarck war leider in diesem Irrtum befangen; er hatte ja wiederholt öffentlich erklärt, daß er kein Buch mit lateinischen Buchstaben lesen möge, und er schrieb sogar seinen Namen mit deutschen Buchstaben.

Leider hat auch die deutsche Oberpostbehörde, welche verständigerweise POSTKARTE und DEUTSCHE REICHSPOST Jahrzehnte lang aufdruckte, auch auf Postanweisungen alle Vordrucke mit lateinischen Typen drucken ließ, seit einigen Jahren einen großen Rückschritt begonnen, offenbar weil sie etwas ganz besonders „deutsches" zu machen glaubte, indem nunmehr die genannten Bezeichnungen mit kleinen deutschen Buchstaben gedruckt werden. Höchst amüsant ist nur die Inkonsequenz, daß der Poststempel aller

Städte und Postanstalten auf allen Briefen, Postkarten und Postanweisungen, sowie die Worte „DEUTSCHES REICH“ auf allen Postmarken doch in lauter großen lateinischen Buchstaben gedruckt werden!

Unsere sogenannte deutsche Schrift hat aber weder mit den Germanen, noch mit den Goten das Mindeste zu tun; man könnte sie, wie Jacob Grimm sagte, ebensogut „böhmische Schrift“ nennen. Es ist geschichtlich erwiesen, daß sie nichts als eine verschnörkelte lateinische Mönchsschrift ist.

Früher schrieb man in Deutschland alles lateinisch; erst im Mittelalter fingen die Mönche an, durch allerlei Köpfchen und Füßchen Verzierungen, welche denen des gotischen Baustils ähnlich waren, an den alten lateinischen Buchstaben anzubringen; daher der Name „Gotische Schrift“, nicht aber von den Goten. Schöne Beispiele dafür hat Soennecken im germanischen Museum zu Nürnberg gefunden und abgebildet, so z. B. folgendes  .

Man bog die Schrift unten und oben um und nannte sie daher Fraktur, gebrochene Schrift, im Gegensatz zu der Antiqua, den lateinischen Buchstaben. Diese Fraktur wurde bald nach Erfindung der Buchdruckerkunst zum Druck von Werken nicht bloß in deutscher, sondern auch in lateinischer, französischer und englischer Sprache verwendet.

Da dies oft bestritten wurde, gab ich von den vielen Drucken aus 1470 bis 1500, die ich im britischen Museum 1891 gesehen, in meinem Lehrbuch der Hygiene des Auges drei Proben, die mir ein Photograph in London mit Genehmigung der Direktion anfertigte und die ich auch hier folgen lasse. Es sind dies einige Zeilen aus den Werken

von Albertus Magnus, und zwar aus dem Liber aggregationis 1480, ferner aus einem französischen Mémoire 1491 und aus einer englischen Bibel 1495. Den Ort des Druckes konnte ich leider von dem Photographen so wenig erfahren als die anderen Titel des französischen und englischen, mit deutschen Lettern gedruckten Buches.

¶ Liber aggregationis seu liber secre
torum Alberti magni de virtutibus herbarum
lapidum et animalium quorundam ¶ Li
ber primus de viribus quarundam herbarum

Sicut vult phs in pluribus locis. Omnis
scientia de genere bonorum est. Veruntamen
enim operatio / aliquando bona / aliquan

Le brief sommaire de la victoire et prinse
des royaume et cite de granade.
Pres ce que la tresorgueilleuse et fameuse ci-
te de granade elle estant en la main dicion et pu
issance du roy maurus sarrazins infideles et des

11 Duw sydd farnudd cyfiawn, a Duw sydd ddig-
llon beunydd wrth yr annuwiol.
12 Oni ddychwel yr annuwiol, efe a hôga ei gleddyf,
efe a annelodd ei fwa, ac a'i paratôdd.

In allen Ländern, in denen die Mönche diese Frakturschrift ebenso wie in Deutschland eingeführt hatten, also in Frankreich, England, Italien und Spanien, verließ man sie aber im 16. Jahrhundert glücklicherweise und kehrte zur lateinischen Schrift zurück; nur in Deutschland behielt man sie bei und hält sie wahrscheinlich immer noch für etwas Nationales!

Freilich fehlte es seit 200 Jahren nicht an bedeutenden Männern, welche die Deutschen aufforderten, zur ausschließlichen Lateinschrift zurückzukehren; so taten dies unter anderen Leibnitz 1696, Wieland, Klopstock, Hufeland, W. von Humboldt, Jacob Grimm, Richard Wagner. Allein ihre Stimmen verhallten und erst den unablässigen Bemühungen des Rektors Fricke in Wiesbaden und des von ihm gegründeten Vereins für Lateinschrift, welchem jetzt weit über 20000 Mitglieder, darunter 10000 Lehrer, angehören, gelang es, die Idee gehörig zu verbreiten. Je mehr Personen dem Verein beitreten, desto mehr werden auch die Regierungen in Deutschland geneigt sein, die Antiqua statt der Fraktur in den Fibeln einzuführen.

Auch in Norwegen und Schweden hatte man die deutsche Schrift; dort ist sie noch nicht ganz aufgegeben in Drucksachen für das Volk; aber in Dänemark und in der Schweiz wird sie durch amtliche Schulvorschriften außer Kurs gesetzt. In Dänemark wurde 1894 verordnet, daß in den Lehrerseminaren nur lateinische Schrift geübt werde. Auch erscheinen die dänischen Zeitungen jetzt bereits in Antiqua. Auch in Japan wird seit 1900 die Antiqua statt der nationalen Silbenzeichen in den Unterricht eingeführt.

Sehr lesenswert ist die schöne Schrift von Burgerstein „Die Weltletter", in welcher der Lateinschriftverein warm empfohlen wird. Man zahlt keinen Geldbeitrag. Rundschreiben, die näheres enthalten, sind in beliebiger Zahl unentgeltlich und portofrei von Diedr. Soltau in Norste in Ostfriesland zu beziehen.

Daß die großen deutschen Buchstaben viel unleserlicher durch ihre Verschnörkelung sind als die großen lateinischen, sieht man beim Vergleiche dieser beiden Worte:

„DEUTSCHE SCHRIFT" und „DEUTSCHE SCHRIFT".

Alle Schilder und Straßennamen werden ja daher längst lateinisch geschrieben und auch die Buchstaben auf den Münzen des Deutschen Reiches sind lateinisch geprägt.

Höchst bedauerlich ist es ferner, daß unsere deutschen Schulkinder mit acht Alphabeten gequält werden, während die französischen, englischen, italienischen Kinder nur vier zu lernen brauchen. Unsere Kinder lernen ein großes und kleines deutsches geschriebenes, ein großes und kleines deutsches gedrucktes, ein großes und kleines lateinisches geschriebenes und ein großes und kleines lateinisches gedrucktes Alphabet. Die 300 Unterrichtsstunden für vier deutsche Alphabete könnten sicher nützlicher verwendet werden. In Bern werden übrigens bereits alle amtlichen deutschen Erlasse nur in lateinischer Schrift gedruckt.

Es ist auch erwiesen, daß man viel schneller lateinisch schreiben kann als deutsch; doch hier handelt es sich nur um Druck, und da ist es gut, wie Burgerstein tut, die leichtere Verwechselung zwischen Frakturbuchstaben gegenüber den Antiquabuchstaben sich anzusehen; also 𝔅 und 𝔙, dagegen B und V; ferner ℭ und 𝔈, dagegen C und E; ferner 𝔑 und ℜ, dagegen N und R.

Die Lettern des großen und kleinen Frakturalphabets einer Fibel weisen etwa 66 der wunderlichsten Krücken und Haken auf, das Druckalphabet der Antiqua läßt sich aber auf zwei Elemente, gerade Linien und Viertelkreise: I und (zurückführen und aus vier geraden Stücken von verschiedener Länge und vier gleichen Viertelkreisen konstruieren, welche nur für das große Alphabet größer, für das kleine kleiner sind, wie Soennecken nachgewiesen. Trotzdem hat die Fraktur für die beiden Zeichen I und J nur ℑ, was beim elementaren Lesen stört.

𝔅 z. B. hat die folgenden verschiedenen Haken und Elemente ʃ) ~ ɩ ʒ = 𝔅. Das entsprechende lateinische B hat dagegen nur zwei verschieden lange gerade Striche und den halben Kreis als Elemente | - E 3 = B.

Die großen und kleinen Druckbuchstaben der Antiqua kann, wie Burgerstein sehr treffend bemerkt, jeder Schul-

junge flott aus dem Gedächtnis zeichnen, die großen Buchstaben der Fraktur und manche kleine nicht einmal ein ergrauter Romanleser von Profession. Es ist also zu vermuten, daß die Kompliziertheit des Frakturdruckes, bei dem namentlich 𝔨 und 𝔵 erwähnt sein mögen, dem Auge mehr Arbeit als bei Antiqua macht. Natürlich gilt dies besonders von den Lesen lernenden Kindern, die eben die einzelnen Buchstabenelemente ins Auge fassen und zusammensetzen, während der geübte Erwachsene nicht Haken und Striche, sondern die ganzen Wortbilder liest.

Fick macht darauf aufmerksam, wie schwer das ſ von dem 𝔣 zu unterscheiden, nur durch das wagerechte nach rechts vorspringende Linienstückchen, das nicht $^1/_5$, sondern nur $^1/_{10}$ der Buchstabenlänge hat und noch weniger dick ist; ferner 𝔴 und 𝔪, 𝔳 und 𝔲, 𝔢 und 𝔠, 𝔫 und 𝔲, wie von mir oben schon angegeben. Ganz besonders ungünstig sind die halb dünnen, spitz zulaufenden und die ganz dünnen Linienstücke, die zum Erkennen des 𝔰 notwendig sind.

Um nun aber den wichtigsten Punkt experimentell zu erledigen, ob wirklich gleich große deutsche Buchstaben das zusammenhängende Lesen mehr erschweren als lateinische, hat Fick interessante Versuche angestellt.

Er hat sich zehn Seiten drucken lassen; der Inhalt des Gedruckten war eine fortlaufende Erzählung leicht faßlichen Inhalts. Jede Seite hat 55 Zeilen von 10 cm Länge. Der Abstand der kurzen Buchstaben untereinander ist 1,7 bis 1,8 mm. Die Seiten 1 und 2, 5 und 6, 9 und 10 sind deutsch gedruckt, die Seiten 3 und 4, 7 und 8 lateinisch gedruckt. Es war ein lateinischer Kursivdruck gewählt, der dem deutschen am genauesten an Größe und Dicke der Linien gleichkam. Die Länge des n war 1,3 mm, die Dicke 0,2 mm bei beiden Drucksorten. Eine deutsche Zeile enthielt durchschnittlich 73 Buchstaben, eine lateinische nur 70; daher wurden von jeder zweiten deutschen Seite zwei Zeilen weggestrichen.

Der Versuch bestand nun darin, bei guter unveränderlicher Beleuchtung zwei deutsche Seiten lesen zu lassen; nach fünf Minuten Ruhe zwei lateinische u. s. w., bis alle zehn Seiten gelesen waren. Ein Beobachter stellte fest, wieviel Sekunden zum Lesen jeder Seite verbraucht wurden. Es ergab sich, daß Fick zum Lesen einer deutschen Seite durchschnittlich 2 Minuten 51 Sekunden, zum Lesen einer lateinischen 2 Minuten 46 Sekunden brauchte, und daß ihm das Lesen des lateinischen Druckes „behaglicher“ wie der des deutschen war. Den nämlichen Versuch stellte er mit 15 anderen Personen an, von denen er voraussetzen durfte, daß ihnen deutscher und lateinischer Druck gleich geläufig sei. Das Ergebnis war folgendes:

Personen-nummer	Es wird durchschnittlich verbraucht zum Lesen einer				Unterschiede zu Gunsten der	
	deutschen Seite		lateinischen Seite		deutsch.	latein.
	Min.	Sek.	Min.	Sek.	Sek.	Sek.
1	4	15	4	4	—	11
2	3	20	3	21	1	—
3	3	36	3	17	—	19
4	3	4	3	48	44	—
5	2	36	2	37	1	—
6	3	24	3	32	8	—
7	3	39	3	27	—	12
8	3	17	3	9	—	8
9	2	26	2	14	—	12
10	2	39	2	31	—	8
11	3	13	3	2	—	11
12	4	24	3	13	—	11
13	2	41	2	41	—	0
14	2	59	3	14	15	—
15	3	40	3	37	—	3

Der Abstrich von je zwei deutschen Zeilen auf einer Doppelseite ist erst von dem vierten Versuche an gemacht

worden. Die Personen Nr. 3, 7, 8, 9, 12, 13 lobten den lateinischen Druck als angenehmer, die anderen Personen dagegen den deutschen. Es stimmte das persönliche Empfinden neunmal mit dem objektiven Sachverhalte überein und dreimal widersprach es ihm. Endlich muß erwähnt werden, daß die Person Nr. 4 von selber angab, daß sie im Lateinlesen wenig geübt sei. Sie war deshalb für den Versuch nicht geeignet und wird bei dem Schlusse unberücksichtigt gelassen. Dieser Schluß von Fick lautet: „Es ist zweifellos, daß lateinischer Druck sich etwas schneller, also leichter liest als deutscher von derselben Größe; aber der Unterschied ist so gering, daß die Fehde zwischen deutschem und lateinischem Druck als ein Kampf um Kaisers Bart erscheint.“ Sehr richtig bemerkt Fick: „Wenn wir Deutsche mehr unter Kurzsichtigkeit zu leiden haben, als Franzosen und Engländer, so liegt dies nicht daran, daß deutscher Druck an sich schlechter ist als lateinischer, sondern daß bei uns schlechter gedruckt und mehr gelesen wird als bei den anderen Rassen, zumal die deutschen Zeitungen betreffs der Güte des Papiers und der Schärfe des Drucks weit hinter den englischen z. B. zurückstehen.“

Auch Blasius hat sich in 20 Druckproben zehnerlei Satzgröße in Antiqua und Fraktur nebeneinander drucken lassen und kam zu der Meinung, daß man beim Vergleiche derselben sich unbedingt auf die Seite der Antiqua schlagen werde, und zwar durch alle Typengrößen hin, von der Perlfraktur und -antiqua bis zur Tertiafraktur und -antiqua, zumal der Durchschuß, wie schon oben von mir erwähnt, bei Antiqua immer größer ist.

Auch Griffing und Franz in New-York machten 1896 Versuche und fanden die Leserlichkeit der Antiqua zur Fraktur wie 1:0,9.

Der Amerikaner Cattell (Psychometrische Studien, Leipzig, 3. Bd., 1886) hat an sich und an Deutschen zahlreiche Versuche gemacht und gefunden, daß die großen

und kleinen lateinischen Buchstaben ungefähr gleich gut zu lesen sind, schwerer die kleinen Frakturlettern, am schwersten die großen wegen der unnötigen Kompliziertheit der deutschen Buchstaben und durch die Ähnlichkeit gewisser Buchstaben.

Auch A. König (Versuche über Ermüdung des Auges durch verschiedene Schriftarten. Reform. Norsten 1896, 20. Bd.) machte unter möglichst gleichen Bedingungen Versuche und fand, daß beim Lesen deutscher in Antiqua gedruckter Texte Ermüdung der Augen in 7 Stunden 21 Minuten eintrat, bei in Fraktur gedruckten schon in 4 Stunden 35 Minuten. Accente wirkten stark ermüdend ein.

Keinesfalls ist aber irgendwo ein Beweis geliefert, daß die deutschen Buchstaben, wenn sie ebenso groß sind wie die lateinischen, für die Augen gefährlicher seien als die lateinischen. Der Verein für Lateinschrift hatte anfänglich im Jahre 1889 in seinem Aufrufe gesagt, daß die deutschen Buchstaben dem Auge gefährlicher seien als die lateinischen; ich unterschrieb den Aufruf so lange nicht, bis dieser Passus gestrichen war. Zwischen gefährlich und weniger leicht leserlich ist doch noch ein großer Unterschied.

Javal hat geglaubt, daß die deutschen Buchstaben schädlicher seien und meinte, daß wenn die Zahl der Myopen im Elsaß nach der Annexion zugenommen zu haben scheine (eine solche Statistik ist mir unbekannt), die Einführung der deutschen Schrift eine Ursache sei. Diese Ansicht ist nicht erwiesen. Ebenso wenig die Ansicht von Soennecken, dessen Verdienste um das Schriftwesen ich sonst hoch anerkenne, daß man lateinische Buchstaben weiter lesen könne als deutsche. Das ist sicher falsch; wenn die Buchstaben gleich groß nnd gleich dick sind, werden sie gleich weit gelesen, mögen sie nun lateinisch, deutsch, arabisch, hebräisch oder japanisch sein; die komplizierten und verschnörkelten Buchstaben werden ebenso weit, aber mühseliger gelesen.

Um die zweifellosen Nachteile der Fraktur zu verringern, hat vor kurzem die Schriftgießerei von Schelter & Giesecke in Leipzig eine „Schulfraktur“ hergestellt und sich bemüht, durch etwas kräftigeren und klareren Schnitt die Buchstaben leichter faßlich und die Buchstaben b h k l etwas deutlicher zu machen. Doch kann ich die Unterschiede von u und n, ferner von e und c keinesfalls wesentlich verbessert finden (vergl. oben meine Vorschläge).

Betreffs der Fibelschrift ist rühmend zu erwähnen die von Spieser (Bemerkungen von Schubert in Kotelmanns Zeitschrift 1898, S. 436), welche sich dadurch auszeichnet, daß die lateinische Druckschrift der lateinischen Schreibschrift ähnelt und Querstriche hat, die fast ebenso dick sind wie die senkrechten Striche. Hier eine Probe:

abcdefghij
klmnopqrſ
stuvwxyz

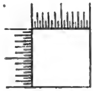
Elftes Kapitel.

Druckdichtigkeit und Zeilenzähler.

Im Jahre 1892 führte Schubert zur Beurteilung des Drucks eine neue Größe ein, die er Druckdichtigkeit

nannte (Mitteilung des Vereins für öffentliche Gesundheitspflege in Nürnberg, 5. Heft, 1892). Er zählte in vier Zeilen von 10 cm Länge die Buchstaben und nahm den Durchschnitt dieser vier Zahlen. Es seien dies beispielsweise 60 Buchstaben gewesen. Dann zählte er, wieviel Zeilen auf 10 cm Länge kamen, es seien dies z. B. 24. Nun multipliziert er beide Zahlen $24 \times 60 = 1440$, dividiert durch 100 und erhält so 14,4; das ist also die Zahl der auf einen Quadratcentimeter im Durchschnitt kommenden Buchstaben, und diese Zahl nannte Schubert die Druckdichtigkeit. Er fand, daß sie bei gutem Druck nicht über 15 Buchstaben beträgt. Ich hatte jahrelang nach dieser Methode gemessen, aber sie ist zeitraubend; daher schnitt ich bereits vor drei Jahren (siehe Königshöfers Ophthalmologische Klinik 1900, Nr. 1), um schneller zum Ziele zu kommen als durch diese lange Zählung und Rechnung, eine Öffnung von 1 qcm in einen Karton und zählte die in diesem sichtbaren Buchstaben. Sie schwankt natürlich, da lange und kurze Worte vielfach wechseln. Allein immerhin ist es ein guter Vergleich. Ich fand viele Bücher, die 20 und mehr, ja sogar 28 bis 32 Buchstaben im Quadratcentimeter hatten, ja sogar augenärztliche Zeitschriften, in denen selbst 31 statt 15 Buchstaben auf den Quadratcentimeter kommen.

Aber alle solche Messungen wurden ganz überflüssig, wenn ich nur die Zeilen zählte, welche in diesem Loch von 1 qcm sichtbar waren. Ich nannte daher diesen kleinen Karton Zeilenzähler. Jedermann kann sich ja aus einer Visitenkarte ein solches Loch ausschneiden und kann im Augenblick angeben, ob er zwei, drei oder vier Zeilen in der Öffnung erblickt.



Nur wenn keine Spur mehr als zwei Zeilen im Loche sichtbar ist, entspricht der Druck in Größe und Durchschuß den oben als hygienisch wünschenswert genannten Maßen.

Denn nur wenn zwei Zeilen in dem einen Quadratcentimeter sichtbar bleiben, können die kurzen Buchstaben, z. B. n = 1,5 mm hoch sein und der Durchschuß 2,5 mm betragen. Denn zwei Zeilen mit n = 1,5 mm geben 3 mm und drei Durchschüsse zu 2,5 mm über, zwischen und unter den zwei Zeilen geben 7,5 mm, das sind zusammen 10,5 mm. Lege ich auf solchen Druck ein Kartonloch von 10 mm Quadrat, so kann auch nicht eine Spur einer dritten Zeile sichtbar sein; der Druck entspricht also dann den gewünschten Mindestmaßen.

Ich habe solche Kartons mit 1 qcm Öffnung anfertigen, am Rande des Loches noch eine Skala mit halben Millimetern anbringen und die von der Hygiene gewünschten Buchstaben- und Durchschußmaße darauf drucken lassen, wie sie oben angedeutet sind. Solche Zeilenzähler sind für wenige Pfennige vom Mechanikus Thiessen in Breslau, Schmiedebrücke 32 zu beziehen.

Kommen mehr als zwei Zeilen zum Vorschein, so ist der Druck schlecht. In wenigen Sekunden kann nun jedermann das Gute vom Schlechten unterscheiden in Büchern und Zeitungen, für welche ja dieselben Gesetze gelten. Dadurch wird die Kritik des Druckes jetzt so außerordentlich leicht und einfach. 1880 stellte ich als Regel auf, was wohl von den meisten Autoren angenommen worden ist: Die Schulbehörden müssen mit dem Millimetermaße in der Hand in Zukunft alle Schulbücher auf den Index librorum prohibitorum setzen, welche die folgenden Maße nicht innehalten: „Die Höhe des kleinsten n darf nur 1,5 mm, der kleinste Durchschuß nur 2,5 mm, die geringste Dicke der Grundstriche 0,3 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf der Zeile nur 60

betragen." Diese Messung erforderte immer eine kleine Mühe von den Behörden. Jetzt lautet die Regel ganz einfach: „Jedes Buch kommt auf den Index, bei welchem mehr als zwei Zeilen in dem Zeilenzählerloche sichtbar werden."

Zwölftes Kapitel.

Ergebnis der Messung des Druckes in Büchern und Zeitungen.

Ich habe nun 50 Berliner und 50 Breslauer Schulbücher mit dem Zeilenzähler geprüft und diejenigen als schlecht gedruckt bezeichnet, bei denen ich statt zwei Zeilen drei bis vier im Quadratcentimeter fand, als teilweise schlecht gedruckt diejenigen, welche zwei bis drei Zeilen, und als gut gedruckt diejenigen, in welchen nur zwei Zeilen im Quadratcentimeter zu sehen waren.

Die folgenden Tabellen geben zugleich als Wink für Schulbehörden die Befunde bei den gebräuchlichsten Schulbüchern. Leider waren unter den Berliner Büchern 26 als schlecht, 16 als teilweise schlecht und nur 8 als gut zu bezeichnen; unter den Breslauer Büchern fand ich 21 als schlecht, 16 teilweise schlecht und nur 13 gut gedruckt.

Berliner Schulbücher.

Die **fett** gedruckten Ziffern bedeuten die Zahl der Zeilen in 1 qcm.

I. Schlecht gedruckt.

1. Haesters, Fibel. **2** und **3**.
2. Schulz, Handfibel. **2** und **3**.

3. Klix, Biblisches Lesebuch. 3 und 4.
4. Klix, Christliches Gesangbuch. 3,5 und 4.
5. Regeln und Wörterverzeichnis für deutsche Rechtschreibung 1902. Neue Bearbeitung. Herausgegeben vom Ministerium. 2 und 3.
6. Dude, Orthographisches Wörterbuch. 4.
7. Théâtre français. 3 und 4.
8. Wossidlo, Botanik. 3 und 4.
9. Französische und Englische Schulbibliothek. 3 und 3,5.
10. Grillparzer, König Ottokar. 3 und 4.
11. Caesar. Bellum gallic. Von Dinter herausgegeben. 3 und 3,5.
12. Platen, Englische Sprache. 1. Stufe. 3 und 4.
13. Bierbaum, Englische Sprache. 1. Teil. 2, 3 und 4.
14. Gaufs, Logarithmen. Halle. 3,5 und 4.
15. Bachmann u. Kanning, Rechenbuch. Brüche. 4.
16. Krüger, Griechische Sprachlehre. 3.
17. Plötz, Auszug aus der Geschichte. 3,25.
18. Daniel, Geographie. 3 und 4.
19. Kluge, Literaturgeschichte. 3 und 3,5.
20. Crüger, Physik. 3 und 4.
21. Kirchhoff, Erdkunde. 3.
22. Rudorff, Chemie. 3.
23. Wessel, Lehrbuch der Geschichte. 3 und 3,5.
24. Heidrich, Hilfsbuch für den Religionsunterricht. 3 und 3,5.
25. Wallenstein, Freitags-Schulausgabe. 2,75 und 3.
26. Französische und Englische Schulbibl. 3 und 3,5.

II. Teilweise schlecht gedruckt.

1. Andrae, Grundriß der Weltgeschichte. 2 und 3.
2. Ostermann, Lateinisches Lesebuch. 2 und 3.
3. Richter, Lateinisches Lesebuch. 2 und 3.
4. Wittstein, Logarithmen. 2, 3 und 4.

5. Gesenius, Lehrbuch der engl. Sprache. 2 und 3.
6. Seydlitz, Geographie. Ausgabe A. 2,5 und 3.
7. Seydlitz, Geographie. Ausgabe E. 3 und 3,25.
8. Plötz, Französisches Elementarbuch. 2 und 3.
9. Andrae, Weltgeschichte für Mädchenschulen. 2 u. 3.
10. Zwick, Pflanzenkunde. 2, 3 und 4.
11. August, Logarithmen. 3 und 5.
12. Ritter, Schulgrammatik des Englischen. 2 und 3.
13. Franke, Griechische Formenlehre. 2 und 3.
14. Xenophon, von Büchsenschütz. 2,5 und 3,5.
15. Daudet, von Wichgram. 2 und 3.
16. Hopf und Paulsieck, Deutsches Lesebuch. 2, 2,5 u. 3.

III. Gut gedruckt.

1. Warmholz und Kurths. Fibel, Magdeburg. 1 bis 1,5.
2. Wichmann und Lampe. Fibel. 1,5 bis 2.
3. Böhme. 1. Stufe des Schreiblesens. 1 bis 2.
4. Caesar. Gallischer Krieg. Von Fügner herausgegeben. 2.
5. Thukydides. Von Widmann. 2. (Griech. Typen 1,6 mm. Durchschuß 3,5 mm.) Aber Register 3.
6. Gesenius. Englisch. Von Regel herausgegeben. 2 auch im Register.
7. Koch. Prakt. Englisch. 2 auch im Register.
8. Löschhorn. Geschichte. 2.

Breslauer Schulbücher.

I. Schlecht gedruckt.

(In 1 qcm 3 bis 4 Zeilen.)

1. Hilfsbuch f. Religionsunterricht evangelischer Schulen.
2. Konrad und Kriebel, Kirchengeschichte.

3. Treblin, 80 Kirchenlieder.
4. Fürstbisch. Ordin. Katechismus.
5. Henning, Kirchengeschichte.
6. Noack, Evangelische Religion.
7. Leimbach, Evangelische Religion.
8. Preufs, Biblische Geschichte.
9. Völker und Strack, Biblisches Lesebuch.
10. Schuster, Katholisch-biblische Geschichte.
11. Eckertz, Deutsche Geschichte.
12. Neubauer, Geschichte.
13. v. Seydlitz, Geographie. Deutschland.
14. Ploetz und Kares, Französisch.
15. Regeln und Wörterverzeichnis. Herausgegeben vom Ministerium.
16. Bardey, Arithmetik.
17. Kambly und Roeder, Planimetrie.
18. Blümel, Rechenaufgaben.
19. Hübner, Chemie.
20. Hübner, Physik.
21. Pabst und Sumpf, Physik.

II. Teilweise schlecht gedruckt.

(In 1 qcm 2 bis 3 Zeilen.)

1. Kares, Englische Sprache.
2. Jaenicke, Geschichte.
3. Andrae, Weltgeschichte.
4. Molière, Théâtre français (Anmerkungen 3 Zeilen).
5. Rahn, Französisches Lesebuch.
6. Dürr, Lesebuch.
7. Wendt, Deutsche Satzlehre.
8. Hopf und Paulsieck, Lesebuch.
9. Reinhardt, Lateinische Satzlehre.
10. Gerth, Griechische Grammatik.

11. Räther und Wohl, Rechenbuch.
12. Kirchhoff, Erdkunde.
13. v. Seydlitz, Geographie A.
14. König, Katholischer Religionsunterricht.
15. Vogel, Botanik.
16. Perks, Naturgeschichte.

III. Gut gedruckt.

(In 1 qcm nur 2 Zeilen.)

1. Knecht, Biblische Geschichte.
2. Fischer, Fibel.
3. Kippenberg, Lesebuch.
4. Missalek, Fibel.
5. Ostermann, Lateinisches Übungsbuch. (Auch Präparationen nur 2 Zeilen.)
6. Herbst, Historisches Hilfsbuch.
7. Lieber und Lühmann, Mathematik.
8. Mehler, Mathematik.
9. Utescher, Rechenaufgaben.
10. Livius. Verlag von Freytag.
11. Französische und englische Schriftsteller. Verlag von Freytag.
12. Cicero. Verlag von Teubner.
13. Horaz. Verlag von Perthes.

Einige Bemerkungen seien zu den Tabellen im allgemeinen gestattet: Gerade bei den Fibeln sollten, wie schon oben erwähnt wurde, für die Anfänger die größten Typen verwendet werden. Aber da fand ich die Fibel von Haesters; mit großer Renommage steht auf dem Titel „1205. Auflage. 1895. Essen“. „Seit 1853 bis jetzt 3 615 000 Exemplare gedruckt.“ Von S. 38 an sind aber immer drei Zeilen im Quadratcentimeter; sie kostet freilich nur 28 Pfg., ebenso die Handfibel von Otto Schulz, Aus-

gabe B, 140. Auflage, Berlin; der Katechismus in derselben hat sogar drei Zeilen im Quadratcentimeter.

Das biblische Lesebuch von Klix zeigt in der neuesten 75. Auflage, Berlin 1901, drei und sogar vier Zeilen!; ebenso das christliche Gesangbuch von Klix, 11. Auflage, 1900, auch drei bis vier Zeilen, der Katechismus sogar vier Zeilen; er ist also ganz erbärmlich gedruckt. Schlimm genug, daß dies so lange gestattet wurde!

Sehr zu bedauern ist, daß die in Millionen von Exemplaren im Auftrage des Unterrichtsministeriums herausgegebenen Regeln und Wörterverzeichnisse für die deutsche Rechtschreibung in preußischen Schulen sogar in der neuen Bearbeitung, Berlin 1902 (Weidmannsche Buchhandlung) auf vielen Seiten drei Zeilen im Karree zeigen. Auch das Papier ist sehr schlecht. Das Buch kostet 15 Pfg., und jeder Schüler muß es jahrelang benutzen. Jeder Vater wird aber gern 20 Pfg. zahlen, wenn sein Kind bei besserem Druck seine Augen weniger anstrengt. Möge bald von der höchsten Behörde eine neue Ausgabe veranstaltet werden, die nur zwei Zeilen im Quadrat hat!

Als ganz besonders scheußlich bezeichne ich noch Dude, Orthographisches Wörterbuch, 6. Auflage, 1900. Hier kommen in allen 384 Seiten sogar vier Zeilen auf das Karree. Auf den Index damit und mit Krügers griechischer Sprachlehre, welche nur ins hygienische Museum gehören, als Proben, wie Schulbücher nicht gedruckt werden dürfen!

Alle die in den Tabellen als schlecht oder teilweise schlecht bezeichneten Bücher müßten bald aus den Schulen verbannt werden!

Und daß meine hygienischen Wünsche nicht unerfüllbar sind, das sieht man aus den Tabellen, in denen ich acht gut gedruckte Berliner und dreizehn tadellos gedruckte Breslauer Schulbücher angeführt habe, die nur zwei Zeilen im Quadrat enthalten und daher von der Behörde als Muster den Verlegern, Lehrern und Schülern empfohlen werden

müßten. Dahin rechne ich in erster Linie die Fibel von Warmholz & Kurth, die eigentlich für schwachsichtige Kinder bestimmt ist, die aber alle Anfänger benutzen sollten. Hier steht nur eine Zeile im Viereck. Auch die Fibel von Wichmann & Lampe, die in den Berliner Gemeindeschulen vielfach eingeführt ist, ist gut; anfangs kommen kaum zwei, später nur zwei Zeilen auf das Quadrat; sie ist tadellos und kostet nur 50 Pfg.

Daß man auch griechische Bücher gut drucken kann, zeigt der von Widmann herausgegebene Thukydides. Ich nenne ferner Gesenius' englische Sprachlehre, bei der endlich erfreulicherweise auch im Register nur zwei Zeilen auf das Quadrat kommen, während sonst bei selbst gut gedrucktem Texte leider die Register, die doch am häufigsten von den Kindern benutzt werden, drei und vier Zeilen zeigen.

Ganz schlecht sind bisher alle Diktionäre und Lexika, die überall so klein gedruckt sind, daß drei bis vier Zeilen im Quadrat erscheinen.

Blasius prüfte 300 braunschweigische und Schubert prüfte 70 bayerische Schulbücher nach allen Richtungen des Druckes; ersterer hat nur 15 Proz. gut, 64 Proz. ungenügend und 21 Proz. direkt schlecht gefunden; letzterer fand 21 Proz. ungenügend und 17 Proz. direkt schädlich.

Am 25. Februar 1902 hielt ich in Berlin im Rathaussaale einen öffentlichen Vortrag infolge einer Einladung des schulhygienischen Vereins, welcher unter Vorsitz von Herrn Prof. Baginski tagte, über „Die Berliner Schulbücher und Zeitungen vom augenärztlichen Standpunkte“ und legte der Versammlung, in der sich auch Vertreter des Unterrichtsministeriums und städtische Schulräte befanden, die traurigen Befunde in den Büchern, sowie meine einfache Methode der Druckprüfung mit dem Zeilenzähler vor; wenige Tage darauf beschloß die Berliner Schuldeputation in dankenswerter Weise, daß von nun an nur Schulbücher

zugelassen werden sollen, welche den von mir angegebenen Größen entsprechen. Es wäre sehr wünschenswert, wenn nun auch die Breslauer und alle übrigen Schulbehörden dem Beispiel der Berliner bald folgen möchten. Aber auch die Eltern sollten jedes Buch, das sie ihren Kindern kaufen, vorher mit dem Zeilenzähler selbst prüfen!

Es würde unnötigen Raum einnehmen, wollte ich hier alle die wissenschaftlichen und belletristischen Bücher aufführen, in denen ich mehr als zwei Zeilen im Quadratcentimeter gefunden habe. Jeder kann ja jedes Buch jetzt in einem Augenblicke untersuchen. Nur die augenärztlichen Zeitschriften und die hygienischen Bücher, die doch mit dem besten Beispiele auch im Druck vorangehen sollten, erwähne ich im einzelnen.

Während von 1854 bis 1900 wenigstens der größere Teil der Aufsätze in Graefes Archiv für Ophthalmologie zwei Zeilen im Quadratcentimeter zeigt, ist der Druck seit 1900 so verschlechtert, daß Hunderte von Seiten außer den noch verlängerten Zeilen (früher 90, jetzt 110 mm lang) drei Zeilen im Quadrat aufweisen. Wie die klinischen Monatsblätter, seit sie aus der Redaktion von Zehender in die von Axenfeld übergegangen, typographisch verschlechtert worden sind, wurde schon oben erwähnt. Früher überall zwei Zeilen, jetzt überall mindestens zweieinhalb, meist drei Zeilen im Quadrat. Auch das Archiv für Augenheilkunde von Knapp und Schweigger hat sich gegen 1869 verschlechtert; man findet vielfach drei Zeilen jetzt im Quadratcentimeter. Hirschbergs Centralblatt für Augenheilkunde war seit dem Erscheinen schlecht gedruckt, namentlich das Vermischte und die Noten; heute zeigt alles außer den Originalartikeln drei Zeilen im Quadrat. In der Wochenschrift für Hygiene des Auges von Wolffberg findet man auch leider vielfach drei Zeilen. In der Zeitschrift für Augenheilkunde von Kuhnt und Michel zeigen sogar die Originalartikel drei Zeilen. Auch

Deutschmanns Beiträgen zur Augenheilkunde findet man, wenn auch nicht oft, zweieinhalb statt zwei Zeilen.

Es sind also nur gut gedruckt die Königshöfersche „Ophthalmologische Klinik“ und der Bericht der Heidelberger Ophthalmologischen Gesellschaft, wo nur zwei Zeilen im Karree sichtbar sind.

Daß in den gelesensten ärztlichen Zeitschriften der größte Teil leider drei Zeilen im Viereck bietet, ist schon oben gesagt. Aber auch die hygienischen Bücher sind zum Teil schlecht gedruckt. Im Lehrbuch von Baginski, in Fick und in Schmeichler sind allerdings überall nur zwei Zeilen sichtbar; dagegen finden wir fast in dem ganzen so wertvollen Handbuche der Schulhygiene von Burgerstein und in einem großen Teile von Flügges wichtigem Lehrbuch der Hygiene leider drei Zeilen. Sehr wenig empfehlend ist es, daß eine Zeitschrift, die sich „Gesunde Jugend“ nennt, in ihren Verhandlungen selbst jetzt im Jahre 1902 drei Zeilen im qcm druckt. In meinem Lehrbuch der Hygiene des Auges kommen hingegen nur knapp zwei Zeilen aufs Viereck.

Wie sieht es nun in den Zeitungen aus? Ich habe 24 der gelesensten Berliner Zeitungen geprüft. Überall, welcher politischen Richtung sie auch angehören, zeigten fast alle Artikel drei bis dreieinhalb Zeilen, der Kurszettel vier und die Lotterielisten vier und sogar viereinhalb Zeilen im Viereck.

Nur in fünf Zeitungen sind die Leitartikel hygienisch richtig gedruckt, und zwar vollkommen gut nur im „Tag“ und im „Kleinen Journal“, wo sie zwei Zeilen, in der Deutschen Zeitung und in der Berliner Zeitung, wo sie zweieinviertel, in der Deutschen Tageszeitung, wo sie zweieinhalb Zeilen zeigen; und im Berliner Lokalanzeiger sind wenigstens die Reden der Minister mit zweieinviertel gedruckt, die Reden der Abgeordneten aber wie alles übrige mit drei Zeilen.

Sehr bedauerlich ist, daß die viel gelesenen illustrierten Journale sich nicht überall großen Druckes befleißigen. In der Woche sind wenigstens die Romane mit zwei, die anderen Artikel mit zweieinhalb bis drei gedruckt. Die Gartenlaube hat leider immer nur drei Zeilen, auch die Jugend immer drei, die Leipziger Illustrierte sogar dreieinhalb Zeilen im Karree. Warum die Bilderjournale nicht besser drucken, ist ganz unverständlich. Sie haben ja Platz genug, wenn sie ihre Bilder ein wenig verkleinern!

Was die Noten anbetrifft, so dürfen die Notenköpfe nicht unter 1,75 mm hoch und die vier Zwischenlinien nicht unter 7 mm sein; leider finden wir Notenköpfe von 1,5 mm und Notenlinienentfernung von nur 6 mm. — In gut gedruckten Noten dürfen nur sechs Notenzeilen auf 1 qcm kommen; so ist es bei Mendelsohns Symphonien in Litolffs Ausgabe. Dagegen kommen in Leuckardts und Peters' Beethoven-Ausgaben sechseinhalb Zeilen, in Peters Haydn- und Schumann-Ausgaben, sowie in Wagners Opern, die bei Schott erschienen sind, sieben Zeilen, in Schumanns Waldscenen, Verlag von Senff, fast acht, im Klavierauszug zum Lohengrin, Verlag von Breitkopf und Härtel, sogar acht Zeilen auf den Quadratcentimeter.

Ganz augenmörderisch sind die neuen kleinen Partitur-Ausgaben, z. B. Schumanns Quartette, Musikverlag von Eulenburg in Leipzig; hier stehen zwei Zeilen Noten zu fünf Zeilen übereinander; davon kommen neun Zeilen auf einen Quadratcentimeter! Noch schlimmer aber ist Richard Strauß, ein Heldenleben, Leukarts Verlag in Leipzig; hier stehen gar elf Zeilen im Quadratcentimeter!!

Betreffs der mathematischen Bücher gilt die Regel von zwei Zeilen ebenfalls. Ganz schlecht ist das Rechenbuch von Bachmann und Kanning, da sind die Brüche so gedruckt, daß vier Zeilen im Quadrat stehen. Ganz

schlecht ist auch die Ausgabe der vierstelligen Logarithmentafeln von Gaufs, welche in Halle erschien; da stehen dreieinhalb Zeilen im Quadrat; ferner Augusts Logarithmen, bei denen die Mantissen sogar fünf Zeilen im Karree zeigen. Besser und leichter lesbar sind die Logarithmen von Wittstein, die in Hannover erschienen sind.

In den Schulatlanten von Sydow und Lichtenstein fand ich Buchstaben von 0,6 bis 0,5 mm Höhe. Man erinnere sich daran, daß A. v. Humboldt sagte: „Nur leer erscheinende Karten prägen sich dem Gedächtnisse ein.“ Also lieber zu wenig als zu viel Namen auf die geographischen Schulkarten!

Dreizehntes Kapitel.

Papier.

Daß das Papier nicht durchscheinend sein solle, ist eine alte Forderung. Ich bin immer für möglichst weiße Farbe des Papiers gewesen, da mit ihr der schwarze Druck am besten kontrastiert. „Was man schwarz auf weiß besitzt, kann man nicht bloß getrost nach Hause tragen“, sondern auch am leichtesten lesen. Aber Javal ist für etwas gelbliches Papier, weil nach seiner Ansicht gerade der Kontrast von weiß und schwarz ermüdend wirkt. Da das Auge nicht achromatisch ist, würde seiner Ansicht nach einfarbige Beleuchtung am sichersten die farbigen Zerstreuungskreise verhüten. Da aber dann die Lichtstärke ungenügend sein würde, soll man nach Javal wenigstens die Farbe des violetten Endes des Spektrums abschneiden; der dann bleibenden Farbe entspricht am besten ungebleichtes Holzpapier. A. Weber hingegen wünscht nicht gelbes, sondern leicht graues Papier. Mit mir stimmen Schneller

und Prof. Fuchs in Wien für rein weißes Papier; letzterer betont mit Recht, daß man selbst bei schlechter Beleuchtung schwarze Buchstaben auf weißem Grunde leichter lesen kann als auf irgend einem anderen.

Blasius hält die Güte des Papiers für sehr wichtig. Es soll von möglichst gleicher Dicke sein, da beim Drucken ein dicker Bogen verhältnismäßig stärker gefärbt wird als ein dünner.

Ferner sind die Bestandteile des Papiers sehr zu berücksichtigen. Früher wurden die Papiere fast nur aus Leinen- oder Baumwollenlumpen hergestellt; dagegen waren Zusätze von Holzstoff, Stroh, Tonerde sehr selten. Jetzt ist es gerade umgekehrt; der Hauptbestandteil der Papiere namentlich in den Schulbüchern ist Holzstoff.

Prof. Lüdicke in Braunschweig hat gefunden, daß das Durchscheinen des Druckes hauptsächlich auf einem hohen Prozentsatze an geschliffenem Holze im Papier beruht. Dasselbe läßt sich leicht in großer Menge durch das Mikroskop nachweisen. Ferner zeigt die geringere oder stärkere bräunlich gelbe Färbung, welche ein Tröpfchen schwefelsaures Anilin hervorbringt, den geringeren oder größeren Gehalt an Holzfaser an.

Die Dicke oder Dünne des Papiers ist nach Lüdicke kein Grund für das Durchschlagen der Schrift. Schlecht gedruckte Bücher wie Ploetz' Schulgrammatik zeigen Papier von 0,05 mm Dicke, Hopf und Paulsiecks Deutsches Lesebuch 0,06 mm, Andrées Erzählungen aus der Weltgeschichte 0,08 mm. Gut gedruckte Bücher aus Viewegs Verlag zeigen 0,075 mm.

Über die Behandlung des Papiers vor, bei und nach dem Drucke ist zu berücksichtigen: das Papier wird, um die Farbe besser anzunehmen, vor dem Drucke gleichmäßig durchfeuchtet; dann wird es, um es möglichst glatt zu machen, zwischen Zinkplatten durch Stahlcylinder gepreßt, satiniert.

Beim Drucke prägen sich die Buchstaben intensiver ein, so daß es auf der anderen Seite Erhabenheiten zeigt, dann heißt der Druck schattiert. Diese Schattierungen werden dadurch beseitigt, daß man die gedruckten Bogen, nachdem sie gründlich getrocknet sind, einzeln zwischen Glättpappen legt und dann einer längeren sehr starken Pressung aussetzt. Geschieht dies nicht, so ist der Druck auf der Rückseite des Blattes sehr undeutlich und verwaschen. Werden die gedruckten Bogen nicht getrocknet, so klatscht die Farbe von dem einen Blatt auf das nächst darüberliegende leicht ab, wodurch die Deutlichkeit des Druckes natürlich gestört wird.

In den letzten Jahren hat sich bei den gelesensten deutschen Familienblättern (Gartenlaube, Woche, Illustrierte Zeitung, Schorer, Daheim u. s. w.) die Unsitte, die aus Amerika kam, geltend gemacht, das Papier mit solchem Speckglanz zu versehen, daß man namentlich bei Lampenlicht nicht weiß, wie man das Blatt drehen soll, um nicht durch die Blendung im Lesen gestört zu werden. Wie jeder glänzende Reflex, ermüdet natürlich auch das glänzende Papier schnell das Auge. Schneller fand, daß die Erkennbarkeit des Druckes merklich schlechter wurde, wenn er das Blatt so drehte, daß der Glanz ins Auge fiel; er las dabei Schrift, die er sonst bis 110 cm sah, nur noch bis 85 cm. Man kann freilich durch Drehung des Blattes den Glanz abhalten, aber einmal ist es unbequem, immer auf solche Nebensachen achten zu müssen, anderseits muß man dann den Blick oft schräg auf die Richtung des Blattes halten, wobei die Buchstaben undeutlicher und kleiner erscheinen.

Die Hygiene des Auges verlangt also, wie ich es schon vor 10 Jahren in meinem Lehrbuche aussprach: weißes, gleichmäßig dickes, höchstens 0,075 mm dünnes Papier mit möglichst wenig beigemengtem Holzstoff, satiniert, ohne Schattierung, sorgsam getrocknet und ohne Glanz.

Vierzehntes Kapitel.

Druckerschwärze und Auge.

Alle Autoren wünschen, daß der Druck recht schwarz sei, aber niemand hat angegeben, wie schwarz? Es erinnert das an die alte Bestimmung: in der Schulstube soll es recht hell sein, genügend Licht und Luft! Ja, wie hell? Das Minimum der Helligkeit konnte erst neuerdings mit Photometern, Lichtprüfern und Raumwinkelmessern durch Zahlen bestimmt werden. Die Frage nach der Tiefe der Druckerschwärze ist aber noch niemals bearbeitet worden; sie beschäftigt mich schon jahrelang. Eine Skala der Schwärze zu fertigen, ist sehr schwer. Eine Prüfung der Schwärze der Buchstaben mit dem Photometer ist ganz unmöglich wegen der Kleinheit der Buchstaben.

Mein verehrter Freund, Prof. Leonhard Weber in Kiel, dem die Hygiene schon so viel in der Beleuchtungsfrage verdankt, schlug mir auf meine Anfrage vor, ich möchte mit einer etwa 50fachen Vergrößerung mikroskopisch die gedruckten Buchstaben betrachten. Je schwärzer die Buchstaben, desto mehr Pigmentflecke zeige das Mikroskop. Leider ist aber das Ergebnis ganz unsicher und graduell gar nicht zu bestimmen.

So blieb mir nichts übrig, als Probedrucke anfertigen zu lassen von einem der erfahrensten Farbenfabrikanten. Ich setzte mich daher mit Herrn Dr. Rübencamp, Direktor der großen Farbenfabriken von Gleitsmann in Dresden, welche große Mengen Druckerschwärze für Deutschlands Druckereien liefern, in Verbindung, und seit zwei Jahren haben wir mit den verschiedensten Drucken Versuche gemacht.

Wie kann man die Güte der Schwärze optisch prüfen? Wir müssen uns da erinnern an die ersten Versuche, welche

Prof. Horner in Zürich im Jahre 1878 vornahm betreffs der Buchstaben, welche mit Schieferstift, mit Bleistift und mit Feder in gleicher Größe ausgeführt und bei gleicher Beleuchtung betrachtet wurden.

Ich hatte schon 1867 den Satz ausgesprochen: „Was die Schiefertafeln betrifft, so sind sie allerdings ein sehr wohlfeiles Material; allein da die Striche hellgrau auf dunkelgrauem Grunde erscheinen, so strengt ihre Benutzung wegen des geringen Kontrastes die Augen an; die Erfindung eines in dieser Hinsicht besseren Materials wäre in der Tat zu wünschen.“

Horner machte nun 11 Jahre später vergleichende Messungen der Sehschärfe bei den mit Schiefer, Bleistift und Feder hergestellten Buchstaben. Es war zu vermuten gewesen, daß weiße Buchstaben auf dunklem Grunde wegen der Irradiation weiter gelesen werden würden, als schwarze auf weißem Grunde. Für weiße Punkte auf schwarzem Grunde trifft dies auch zu; ich hatte schon 1872 gefunden, daß mehrere meiner Kollegen schwarze Punkte auf weißem Grunde bis 5,1, 8,3 resp. 16 m, dagegen gleich große weiße Punkte auf scharzem Grunde bis 7,0, 10,8 resp. 18,2 m zählten.

Aber Punkte und Buchstaben sind zweierlei. Horner fand, daß gerade die Irradiation das Erkennen heller Buchstaben in großer Entfernung erschwert, indem z. B. bei **B** und **E** die dunkeln Zwischenräume durch die hellen Linien überdeckt werden, und daß ihre Leserlichkeit daher leidet. Natürlich nimmt die letztere noch mehr ab, wenn der Buchstabe nicht sehr weiß, sondern grau ist. Die gleich großen Buchstaben B und E wurden schwarz auf weiß bis 496 cm, weiß auf schwarz bis 421 cm und grau auf schwarz bis 330 cm erkannt. Hierzu kommt der glänzende Reflex der Schiefertafeln, der

nach Horners treffender Bemerkung (und dasselbe gilt auch für glänzende Papiere) allein schon zu ihrer Verbannung aus der Schule genügen würde, da er ein Hauptgrund der schlechten Haltung der Kinder ist.

Aber selbst bei Vermeidung dieses Reflexes fand Horner, daß dieselben Buchstaben an einem hellen und an einem dunkleren Tage erkannt wurden mit Tinte bis 211 resp. 178 cm, mit Bleistift bis 183 resp. 149 cm und mit Schiefer bis 159 resp. 132 cm. Das Verhältnis der Schieferschrift zur Bleistiftschrift betrug also 7:8, ebenso das Verhältnis der Bleistiftschrift zur Tintenschrift; das der Schieferschrift zur Tintenschrift war aber 3:4. Ein Auge, das, um Tintenbuchstaben zu lesen, 30 cm von der Schrift fernbleiben kann, muß sich also auf 26 cm nähern, um Bleistiftbuchstaben, und auf 22 cm, um Schieferbuchstaben zu erkennen. Es kommt aber namentlich zu Beginn des Unterrichts auf jeden Centimeter an; daher empfahl Horner mit Recht die Entfernung jeder Schiefertafel aus der Schule, verlangte Tinte und Feder dafür und sagte: „Die Verwirklichung dieser Forderung wird die jeder neuen Generation stärker drohende Gefahr der Kurzsichtigkeit etwas vermindern."

Nun kamen allerdings Verbesserungen der Schiefertafel durch Fabrikanten. Thieben in Pilsen verfertigte weiße Kunststeintafeln, die nicht glänzen, auf denen man mit besonderem Bleistift schreiben, und von denen man das Geschriebene mit Schwamm ablöschen kann. Auch mit einer besondenen Tinte läßt sich darauf schreiben und mit Seife diese Tinte entfernen. Ich machte Prüfungen bei 55 normal sehenden Schülern betreffs der Distanz, in der sie auf diesen weißen Tafeln sahen im Vergleich mit der Entfernung, in der sie auf Schiefertafeln sahen. Das Verhältnis war im Durchschnitt 116:100, also etwa 8:7. Eine Schrift, die auf der weißen Steintafel bequem bis 30 cm gelesen wird, verlangt also auf der alten grauen Schiefertafel eine Annäherung auf 26 cm. Aber die Tafeln waren

schwer zu reinigen, bekamen leicht Risse und waren, da sie aus Kalkstein bestanden, zerbrechlich.

Daher empfahlen später Schmidt und Weber statt der Schiefertafeln weiße Pappschreibtafeln von Bürchel in Worms. Eine Sorte derselben, auf welche man mit Kohle schreibt, ist in der Tat vortrefflich, da man jeden Strich trocken mit Feuerschwamm abwischen kann; allein die Striche werden zu dick. Die andere Sorte, die mit Bleistift beschrieben wird, konnte ich nicht empfehlen, da sie mit nassem Schwamm gereinigt werden mußte; dabei erweicht die Pappe, und eine unebene, blasige Fläche entsteht.

Im Jahre 1886 empfahl Dr. Steffan weiße Tafeln aus emailliertem Eisenblech von Wenzel in Mainz. Man kann mit Graphit oder Bleistift auf sie schreiben und die Schrift mit einem Schwamm abwischen. Sie glänzen anfangs nicht und sind unzerbrechlich. Aber mit der Zeit werden sie glänzender und glatter, und die Schrift ist dann kaum mehr zu entfernen, auch wenn man Radiergummi mit Wasser anwendet. Auch weiße Glashandtafeln von Anton Bouvy in Amsterdam sind empfohlen worden, die aber zerbrechlich waren.

Dr. Lange in Braunschweig hat im Jahre 1901 eine weiße Celluloidtafel angegeben, die unzerbrechlich, matt, leicht ist und glatte, direkt auf der Schreibfläche haftende Liniatur hat und mit Bleistift oder Tinte beschrieben werden kann. Bleistiftstriche werden mit Knetgummi spurlos weggewischt, die Tinte ist besonders präpariert und ihre Zusammensetzung ist noch Geheimnis. Mit feuchter Watte ist sie fortzuwischen. Mit Glaspapier kann die Tafel nach längerem Gebrauche sauber abgerieben werden, allein sie ist eben aus Celluloid, d. h. brennbar.

Hofrat Schubert teilte mir freilich mit, daß Professor Frange in Agram Celluloidtafeln im Jahre 1893 bereits erfunden habe.

Man sieht jedenfalls das Bestreben der Hygieniker, den

Anfängern schon den besten Kontrast von schwarz auf weiß zu ermöglichen, wenn auch eine ganz tadellose weiße Tafel bisher noch nicht erfunden worden ist.

Will man nun die empfehlenswerteste Druckerschwärze auf weißem Papier durch Versuche finden, wie bei den weißen Tafeln, so bleibt eben auch nichts übrig, als eine Reihe von verschieden dunkeln schwarzen Buchstaben oder Zeichen von derselben Größe auf verschiedene weiße Papiere drucken zu lassen und die Entfernung zu bestimmen, in welcher dieselben noch bequem vom gesunden Auge gelesen werden. Am besten eignet sich dazu wiederum eine Tafel, wie ich sie oben im zweiten Kapitel „Über die Sehschärfe" beschrieben habe, und wie sie von mir bei der Untersuchung der wilden Völkerschaften und der Analphabeten benutzt wurde.

Herr Dr. Rübencamp, dessen eingehende Behandlung der graphischen Farben in dem Buche „Farbe und Papier im Druckgewerbe" (Frankfurt a. M. 1900, Verlag von Klimsch & Co.) als eine der hervorragendsten anerkannt ist, hatte nun die Güte, auf meine Bitte die am Schlusse beigegebene Hakentafel (Tafel II) mit einer Farbe, aber in vier verschiedenen Schwärzegraden, herstellen zu lassen, und ferner Druckschrift auf vier verschiedenen Papiersorten ebenfalls in vier Abstufungen drucken zu lassen (Tafel III bis X).

Nr. 1 ist die tiefste Schwärze, Nr. 4 die blässeste. Indem die Hakentafel nach vier Richtungen gedreht werden kann, ist es unmöglich, daß jemand sich die Reihenfolge der Haken merkt. Gerade darum sind diese Vergleichsversuche sehr wichtig; denn ein gleicher Text, der in verschiedenen Schwärzen gedruckt wird, prägt sich sehr bald dem Gedächtnisse ein und stört die genaue Messung der Entfernung, bis zu welcher die Schrift noch erkannt werden kann.

Diese Hakentafel wurde nun im Freien aufgestellt; vom gesunden Auge werden im Zimmer die Haken deutlich bis

6 m gelesen, im Freien freilich von vielen Personen bis 9 oder 12 m. Es mußte also jedesmal der Betreffende erst aus einer Entfernung von 15 m herankommen und drei Haken richtig und leicht lesen von Nr. 1, welche am tiefsten schwarz ist. Nachdem man diese Zahl der höchsten Leistung hatte, mußte er wieder zurückgehen und sich so lange nähern, bis er auch die anderen blasseren Haken deutlich und leicht las.

Ich fand nun außerordentlich viel individuelle Verschiedenheiten.

Sehr interessant sind die Befunde, welche der Hauptlehrer Herr Winkler zu Schreiberhau mir eingesandt hat, mit dem zusammen ich 1871 bereits im Freien die Augen der dortigen 200 Schulkinder und später im Jahre 1883 die Augen von 50 Kindern bei herabgesetzter Beleuchtung untersucht habe, und der ganz genau nach meinen Angaben 50 Kinder seiner ersten Klasse, die 13 bis 15 Jahre alt waren und ganz zuverlässig angaben, prüfte. Der Herr Rektor notierte erst dann die Meterzahl, bis zu welcher die vier Proben gelesen wurden, wenn sechs bis acht Haken richtig erkannt wurden. Die Messungen sind also höchst exakte. Ich spreche hier Herrn Rektor Winkler für seine sehr mühsame Arbeit den herzlichsten Dank aus. Es war sehr wichtig, einmal so viel normal sehende Kinder zu prüfen; hier in Breslau sind zu viele kurzsichtig.

8 Kinder konnten überhaupt die schwärzesten Haken nicht weiter als 8 m, 15 Kinder nicht weiter als 9 m, 13 Kinder nicht weiter als 10 m lesen; 10 Kinder erreichten 11 m und 3 Kinder 12 m im Freien bei den schwärzesten Haken Nr. I.

Es wurden nun z. B. gefunden für die vier Schwärzen eine Entfernung von 8, 8, 7, 7 m bei Kind Rössel, 10, 9, 9, 9 m bei Kind Maiwald, 9, 8, 8, 8 m bei Kind Leder, 11, 11, 10, 10 m bei Kind Körner und 12, 11, 10, 10 m bei Kind Kasper.

Addieren wir alle gefundenen Meter und dividieren wir sie durch die Zahl der lesenden Kinder, so bekommen wir:

Schwärze	I	II	III	IV
8 Kinder	8	7,6	7,0	6,8
15 „	9	8,7	8,3	8,0
13 „	10	9,5	9,0	8,9
10 „	11	10,6	10,0	9,7
3 „	12	11,0	10,6	10,6
Summa 49 Kinder . .	50	47,4	44,9	44,0
Durchschnittlich . .	10	9,5	8,9	8,8

Es folgt hieraus, daß, wenn auch sehr mannigfache verschiedene subjektive Faktoren aller Art mitspielen, dennoch durchschnittlich ein Kind, das bei schwärzestem Drucke einen Haken noch bis 10 m erkennt, ihn bei Schwärze II nur bis 9,5 m, bei Schwärze III bis 8,9 m und bei Schwärze IV bis 8,8 m erkennt.

Die Durchschnittsziffern, die ich bei zehn jungen normal sehenden Ärzten und Studenten gefunden, mit denen ich die Probe im Freien vorgenommen, waren 11, 11, 10 und 9,5 m; zwei andere aber merkten wenig Unterschiede, einer las alle Proben bis 9,2 m, ein dritter die drei ersten bis 11,5 m und die vierte bis 11 m.

Herr Dr. Meyerhoff (jetzt in Hannover Augenarzt) hatte die Gefälligkeit, drei Personen, und zwar nicht mit dem Haken, sondern mit den Probedrucken (Tafel III bis X) zu untersuchen, wobei allerdings das Gedächtnis immerhin mitgespielt haben kann, da alle Proben denselben Text und nur verschiedene Schwärze hatten; er fand Cent. 136, 129, 122, 100, ferner 139, 130, 124, 115 und er selbst hatte 152, 142, 134, 120.

Die Schwärze I war auf feinstes Illustrationspapier Nr. 3351 gedruckt, die Schwärze II auf feines Werkpapier

Nr. 3300, die Schwärze III auf dasselbe, die Schwärze IV auf Illustrationspapier Nr. 7.

Jedenfalls bedeutet für die Mehrzahl aller Untersuchten die größere Blässe des Druckes auch die weniger weite Erkennbarkeit.

Mit Kurzsichtigen machte ich keine Proben, da hier die Sehschärfenverhältnisse allzusehr von der neutralisierenden Brille beeinflußt werden.

Sehr dankbar bin ich aber einem meiner früheren Assistenten, Herrn Hofrat Dr. Schubert in Nürnberg, dem ich die vier Hakentafeln ebenfalls mit der Bitte sandte, selbst sorgsame Prüfungen mit denselben vorzunehmen. Er prüfte sich und seinen 16jährigen Sohn (Primaner), beide mit korrigierendem Konkavglase, und zwar benutzte er selbst rechts —1,75 und links —0,5; sein Sohn rechts —2,0 und links —1,0; beide sind also nur schwach kurzsichtig. Er prüfte unter freiem Himmel bei trübem Wetter in später Nachmittagsstunde im Januar, und zwar bei Beleuchtung von Osten (weniger hell) und bei Beleuchtung von Westen (hellerer Himmel).

Schubert fand nun bei Tafel I 4,15 m Distanz bei Osthimmel, 4,65 bei Westhimmel; bei Tafel II 4,35 bei Osthimmel, 4,40 bei Westhimmel; bei Tafel III 4,20 bei Osthimmel, 4,30 bei Westhimmel; bei Tafel IV 3,0 bei Osthimmel, 3,5 bei Westhimmel.

Bei günstigster Tagesbeleuchtung verhielt sich also die Entfernung wie 10 : 9,4 : 9,2 : 7,5; bei schlechter Tagesbeleuchtung wie 10 : 10,4 : 10,1 : 7,2.

Ganz anders aber stellte sich die Sache bei intensiver Beleuchtung. Sonne stand in jenen Tagen nicht zur Verfügung. Schubert prüfte also bei künstlicher Beleuchtung mit zwei nebeneinander geschalteten 32kerzigen Glühlampen, die 20 cm von der Schrift entfernt waren und durch einen halben Hohlcylinder gegen den Untersuchten abgeblendet wurden (Rampenbeleuchtung), das gibt, von reflektiertem Licht der Schirme abgesehen, 64 mal 25 Meter-

kerzen (bei 1/5 m Abstand), also 1600 Meterkerzen. Bei dieser vorzüglichen Helligkeit konnte Schubert und sein Assistent einen Unterschied der Lesbarkeit der einzelnen Tafeln nicht wahrnehmen. In 5,7 m Entfernung waren alle Tafeln eben noch lesbar. Größere Entfernung stand dabei nicht zur Verfügung.

Diese Resultate von Schubert beweisen, daß eine ungeheure Lichtintensität notwendig ist, um die sonst von 10 auf 7,5 m bei diffusem Tageslichte herabgehende Entfernung auf 10 m zu erhalten. Über solche Lichtquantitäten verfügt ja doch Niemand bei der Arbeit.

Bekanntlich brauchen aber Kurzsichtige immer mehr Licht, um scharf zu sehen, als Normalsichtige. Wenn wir einen wirklichen Durchschnitt der Sehschärfe bei den vier Druckarten haben wollen, wird man Tausende von Menschen aus allen Altersklassen bei den verschiedensten Tages- und Lampenbeleuchtungen noch prüfen müssen; einstweilen aber genügen wohl die obigen Mitteilungen, um die Hygieniker darauf hinzuweisen, daß der Druck namentlich in den Schulbüchern immer Nr. I, tief tintenschwarz, sein muß.

Leider sind viele Bücher, auch Schulbücher, außerordentlich blaß gedruckt. Als ganz besonders blaß gedruckt nenne ich hier eine augenärztliche Broschüre von Prof. Haab über das Glaukom, die bei Marhold in Halle erschien und in der Heinemannschen Druckerei dort gedruckt wurde. Daneben halte man einmal Königshöfers Ophthalmologische Klinik (Druckerei von Hammer in Stuttgart), und man wird über den Unterschied erstaunen. Auch ist die Zeitschrift für Augenheilkunde von Michel und Kuhnt, wenigstens in meinem Exemplare, und zwar jede Nummer, äußerst blaß. Sie wird gedruckt in der Druckerei von Imberg und Lefson in Berlin.

Da also nur durch den Vergleich das Publikum entscheiden kann, ob ein Buch schwarz oder blaß gedruckt ist,

habe ich Herrn Direktor Dr. Rübencamp ersucht, hier 36 Druckproben mit vier Schwärzen unserer Schrift beizulegen, damit jeder Verleger, Drucker, Autor und Käufer von Werken selbst vergleichen kann.

Von den Zeitungen gilt namentlich, daß viele Exemplare nicht schwarz gedruckt werden; mögen die Redakteure und Verleger ihr Augenmerk auch darauf richten. Die Schulbehörde aber möge kein Buch dulden, das, neben die Probe I gelegt, blasser erscheint!

Fünfzehntes Kapitel.

Anastatischer Druck.

Hier muß noch einiges über den sogenannten anastatischen Druck gesagt werden.

Schon im Jahre 1786 wurde von Hoffmann eine Methode des Umdrucks erfunden, welche derselbe anastatisch (von *ἀνὰ-ἵστημι*, wiederauferstehen) nannte, weil dieselbe ein wirkliches Wiederauferstehen jedes vorhandenen alten Drucks ermöglicht. In neuerer Zeit wurde dieser Druck als chemischer Druck wieder in die Technik eingeführt, weil er unleugbare Vorteile bei großer Billigkeit bietet.

Das Wesen der Methode besteht darin, daß man ein Buch nicht mehr von neuem zu setzen braucht, sondern von den bereits früher gedruckten Seiten beliebig viel Abdrücke machen kann. Wenn man also nicht eine neue Auflage älterer oder vergriffener Werke neu setzen will, wenn man ohne neuen Satz oder neue Gravierung einzelne Bände, Hefte oder Bogen, Tafeln, Tabellen, Zeichnungen rasch absolut getreu wiedergeben will, so bedient

man sich des anastatischen Verfahrens, zumal man dabei leicht Korrekturen auf dem Umdruck noch anbringen kann. Besonders vorteilhaft ist die Methode, wenn Kriegskarten zu Hunderttausenden in wenig Tagen bei Mobilmachungen angefertigt werden müssen.

Dieser Neudruck kann von jedem Exemplar des Originals ohne Rücksicht auf das Alter desselben in beliebiger Anzahl geschehen und ist vom Original durchaus nicht zu unterscheiden; dabei bleibt letzteres fast unversehrt.

Über das Verfahren sprach sich G. Fritz, technischer Direktor der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, im November 1890 (vergl. Photographische Korrespondenz 1891) folgendermaßen aus: „Es ist bekannt, daß man frischen Buch-, Stein- oder Kupferdruck, wenn eine entsprechend zusammengesetzte Farbe, die sogenannte fette Überdruckfarbe, angewendet wurde, auf Stein oder Zink übertragen und davon weitere Abdrücke machen kann. Das Agens, auf welchem das Prinzip des Steindrucks beruht, ist bekanntlich das in der Farbe enthaltene Fett, welches in hinreichender Menge vorhanden sein muß, um bis zu einer bestimmten Tiefe in den Stein zu dringen. Die vom Fett nicht berührten Stellen, d. h. diejenigen, welche nicht drucken sollen, werden mit einer entsprechenden Präparation vor Annahme von Farben geschützt.

Es muß also in der Farbe des alten Druckes noch Fettgehalt vorhanden sein. Das Fett erhält bekanntlich seine ursprüngliche Eigenschaft durch lange Zeit, und wenn es auch eingetrocknet und erhärtet ist, so gibt es doch Mittel, dasselbe aufzuweichen.

Bei der Wiedererweichung der alten Farbe muß man sie beleben, ohne daß ihr von ihrem Fettgehalte etwas entzogen wird. Dazu sind ätherische Öle geeignet, welche die fettigen Substanzen leicht auflösen."

Nun gibt es nach Fritz verschiedene Methoden und Bäder zur Präparation. Am billigsten ist eine Methode der

Wiener Staatsdruckerei: Das Original wird eine halbe Stunde lang in eine Tasse mit 1 Teil Eisessig auf 3 Teile Wasser gelegt, dann auf eine Zinkplatte gebracht, die Säure mit Schwamm entfernt, dann mit Kleister überzogen und mit guter Umdruckfarbe mit etwas Lavendelöl leicht angerieben; dann wird der Kleister mit Wasserbrause entfernt, getrocknet und wie beim Steindruck weiter behandelt. Die Kosten betragen nur einige Kreuzer, und der Versuch gelingt fast immer.

Fritz berechnet, daß bei einfachem neuen Satze ein Oktavbogen in 500 Exemplaren 20 Gulden, bei kompliziertem Satz 40 Gulden und mehr, bei Photolithographie 53, bei Anastasie aber nur 12 Gulden kostet. Ferner würden 70 Tafeln neu zu drucken 1200, photolithographiert 358, dagegen anastatisch nur 103 Gulden, also den zehnten Teil kosten. Man erspart eben die Setzerkosten.

Die k. k. Staatsdruckerei in Wien hatte die Gefälligkeit, mir ein großes, auf diesem Wege reproduziertes Bild, das vor 40 Jahren ursprünglich erschienen war, zu senden; es war vortrefflich gelungen; nur mit der Lupe betrachtet, erschienen die Linien nicht ganz scharf. Die Direktion schrieb mir, daß „seit geraumer Zeit die Notwendigkeit zur Anwendung des anastatischen Verfahrens zu Reproduktionszwecken sich nicht ergeben habe“.

Auch die deutsche Reichsdruckerei in Berlin schrieb mir, das anastatische Verfahren komme nur selten zur Anwendung, und es sind deshalb Proben, die zur Verfügung gestellt werden könnten, dort nicht vorhanden.

Die Technik der Anastasie ist übrigens sehr verschieden; so verwendet Larousse (Annales d'oculistique, Bd. 127, S. 77, 1901) anfangs eine Sodalösung, dann Weinsäure, und nimmt statt mit Essigsäure Befeuchtung des alten Druckes mit Salpetersäure vor. Die Säure wird nur von dem Papier absorbiert und greift die Zinkplatte an; der schwarze Text aber überträgt sich allein auf die Platte. Dann wird eine Lösung von Gummi und Phosphorsäure aufgegossen, welche

sich mit den angesäuerten Teilen verbindet. Wenn man nun eine Rolle mit guter Druckerschwärze darüber führt, so wird diese von den gummierten Teilen abgestoßen, und nur auf der Schrift haftet die Schwärze.

Andere Drucker empfehlen statt einer Zinkplatte eine Aluminiumplatte u. s. w. (vergl. Ratgeber für die gesamte Druckindustrie 1902, Nr. 1). Die meisten deutschen Anastatiker halten ihr Verfahren geheim als Fabrikgeheimnis. Proben sendeten mir freundlichst die Offizinen von A. Dannenberg in Berlin N, Müllerstr. 3 a, von C. Reinecke in Berlin N, Chorinerstr. 26, von Adam Harth in Mainz, Gr. Langgasse 3 und die graphischen Kunstanstalten in Breslau am Königsplatz; diese Proben waren meist ausgezeichnet.

In Frankreich wurden von der Buchhandlung von H. Welter in Paris, in der Schweiz von der Buchhandlung von J. Jullien in Genf auch Schulbücher auf anastatischem Wege vervielfältigt und verkauft. Und gerade über diese hat Dr. Sulzer in der 18. Versammlung der französischen ophthalmologischen Gesellschaft 1901 behufs ihrer Lesbarkeit Bericht erstattet.

Leider konnte mir Dr. Sulzer so wenig wie Welter oder Jullien ein Exemplar dieser französischen Schulbücher senden, da sie nach dem abfälligen Urteile Sulzers für untauglich erklärt und aus dem Handel zurückgezogen worden sind.

Ich habe oben gezeigt, daß man Schwärzen durch Vergleich mit Probeschwärzen censieren kann. Wie es im Vergleich mit unseren vier Probeschwärzen bei den französischen Anastasien bestellt ist, kann ich also nicht sagen. Was aber die deutschen Proben anlangt, so muß ich bemerken, daß viele Proben von Reinecke, Dannenberg, Harth und unseren graphischen Kunstanstalten in Breslau mit unserer Probeschwärze Nr. I an Tiefe wetteiferten. —

Eine zweite Methode der Prüfung besteht, wie im vorigen

Kapitel auseinandergesetzt, in der Vergleichung der Entfernung, in der Original und Anastasie gelesen werden. Da freilich fand Sulzer, daß das Original auf 125 cm, die Kopie nur auf 70 cm gelesen wurde, und zwar bei guter Beleuchtung, bei mehr als 10 Meterkerzen; bei trüber Beleuchtung aber nur halb so weit. Die Petitschrift in den Noten wurde im Original auf 75 cm, im Nachdruck nur auf 30 cm gelesen. Die Anastasie unterschied sich vom gewöhnlichen Druck, wie Sulzer sagte „par la noirceur insuffisante des lettres“. Sulzer hatte also vollkommene Berechtigung, die Beseitigung derartiger Schulbücher vorzuschlagen.

Da mir nur deutsche Anastasien ohne die deutschen Originale zugeschickt wurden, konnten die Entfernungen, bis zu denen sie gelesen wurden, nicht verglichen werden. Ich erhielt aus Gefälligkeit von Herrn Harth in Mainz auch einmal das Original mitgesendet; da aber die Anastasie auf ganz anderem Papier gedruckt war, so ließen sich auch damit keine Vergleiche anstellen. Doch sind richtige Vergleichsobjekte in Breslau in Vorbereitung in den graphischen Kunstanstalten, in deren Offizin, die kein Fabrikgeheimnis hat, ich auch das Verfahren sah, und wo mir in wenigen Minuten die Technik gezeigt wurde; hier wird das Papier mit Salzsäure präpariert.

Sulzer berichtet ferner, daß, wenn man seine Umdrucke aufmerksam mit der Lupe betrachtete, die Striche, welche die Lettern bilden, nicht ununterbrochen sind. Sie sind mit weißen Punkten durchsetzt; daher rührt der ungenügende Unterschied auf weißem oder vielmehr grauem Grunde.

Auch die deutschen Umdrucke zeigen häufig schon ohne Lupe kleine weiße Stellen in den Buchstaben, so daß man bald lernt, auf den ersten Blick eine Anastasie zu erkennen. —

Endlich gibt es eine Methode, mit der man der Frage, wie schwarz ein Druck ist, etwas näher kommen kann,

und zwar dadurch, daß man aus dem bedruckten Papier eine Scheibe ausschneidet, sie in schnelle Rotation versetzt, so daß sie grau erscheint. Dieses Grau vergleicht man mit dem Grau, welches auf einer rotierenden Massonschen weißen Scheibe (erfunden 1844) entsteht, auf welcher ein schwarzer Sektor durch Schieben vergrößert oder verkleinert werden kann. Je schwärzer der Druck, desto größer muß der schwarze Sektor auf der weißen Scheibe gemacht werden; je blasser, desto kleiner. Auf diesem Wege fand Sulzer, daß sich die Schwärze seines Umdruckes zu der des Originals wie 3:5 verhielt.

Er zeigte, daß guter Druck bei ungenügender Beleuchtung dieselbe Lesbarkeit bietet wie sein anastatischer Druck bei guter Beleuchtung. Man kann ihm also nur darin zustimmen, daß unsere Anstrengungen für gute Beleuchtung der Schulzimmer vergebens sein würden, wenn man den Gebrauch der von Welter und Jullien vorgelegten Anastasien gestatten würde. Derselben Ansicht schlossen sich in der französischen augenärztlichen Gesellschaft auch Parent und Javal an.

Gern hätte ich Vergleiche unserer Anastasien und Originale mit der Massonschen Scheibe veröffentlicht; allein selbst wenn ich die Originalbuchdrucke, von denen die Umdrucke stammten, erhielt, ließen sich dieselben nicht auf der Massonschen Scheibe vergleichen, da das Papier beider verschieden war. Auch müssen genau dieselben Abschnitte derselben Seite verglichen werden, da in anderen Abschnitten mehr oder weniger Buchstaben, mehr oder weniger weiße Zwischenräume vorhanden sind.

Wenn fast sämtliche Umdrucke etwas unschärfere Konturen zeigen als die Originale, so liegt der Grund wohl in dem Umstande, daß die Buchstaben fest auf die Platte oder den Stein gepreßt werden müssen. Doch hängt die mehr oder weniger scharfe Form der Buchstaben hier wie bei der bekannten geschriebenen Autographie von der

größeren oder geringeren Sorgfalt ab, mit der der Schreiber und der Drucker die Abzüge macht. Es gibt auch sehr gute und sehr schlechte autographische Vervielfältigungen, je nachdem diese oder jene autographische Tinte verwendet wurde.

Daß es möglich ist, gute Abzüge zu machen, habe ich aus verschiedenen Proben ersehen. So erhielt ich aus den hiesigen graphischen Kunstanstalten einen anastatischen Abdruck aus „Nord und Süd", bei dem auf Massons Scheibe mit gleichem Papier 15 Proz. Schwarz festgestellt wurde und der entschieden tiefer schwarz als das gedruckte Original ausgefallen war, welches mit gleichem Papier an Massons Scheibe nur 11 Proz. Schwarz zeigte.

Im ganzen also muß man sagen, daß für deutsche Anastasien kein Grund vorliegt, wegen Blässe die so gedruckten Schulbücher zu verbieten. Doch ist natürlich auf die technische Ausführung solcher sehr billiger Umdrucke gerade für Schulbücher besondere Aufmerksamkeit zu verwenden.

Sechzehntes Kapitel.

Papier und Schwärze vom technischen Standpunkte.

Von. Dr. **R. Rübencamp.**

1. Allgemeines über die Technik des Druckes von Büchern, Zeitungen u. s. w.

Die Grundzüge der graphischen Technik sind im großen und ganzen allgemein bekannt; sie beruhen darauf, daß mehr oder minder erhabene Teile der Druckform, welche

— wie beim Steindruck oder beim Buchdruck von stereotypierten Platten, ebenso beim Kupferdruck — ein zusammenhängendes Ganzes bildet, oder beim gewöhnlichen Buchdruck aus Lettern und Typen zusammengesetzt ist, eingefärbt werden und dann unter einem gewissen Druck die Farbe auf das Papier übertragen. Die Buchdruckfarbe, gleichviel ob es eine schwarze oder bunte ist, besteht im wesentlichen aus zwei Komponenten: dem die eigentliche Farbe gebenden Stoffe, der immer ein fester Körper ist, und dem Vehikel, welches immer flüssig ist.

Das Vehikel nennt man den Firnis, ein Begriff, der sich aber nicht mit dem deckt, was wir im gewöhnlichen Leben als Firnis bezeichnen. Es ist keine weingeistige oder ätherische Lösung von Harzen, die infolge des Verdunstens ihres Lösungsmittels auf der Unterlage auftrocknen; es ist vielmehr aus verschiedenen, meist trocknenden Ölen (hauptsächlich Leinöl) und Harzgemischen in geeigneter Zusammensetzung für die verschiedenen Drucksorten präpariert. Dieser Druckfarbenfirnis erfüllt die Aufgabe, die Farbe in der nötigen Menge auf der Druckform zu verteilen und sie auf das Papier zn übertragen, sodann aber auch das Gedruckte auf dem Papier festzuhalten, indem er mit der in ihm befindlichen Farbmenge auf der Oberfläche des Papiers auftrocknet.

Um diesen Zweck erfüllen zu können, muß die fertige Druckfarbe ein vollkommen homogenes, in allen seinen Teilen qualitativ und quantitativ gleichartig zusammengesetztes Produkt darstellen, das aufs allerfeinste gemischt sein und die zur Erzielung gut abgedeckter Flächen und Linien nötigen Mengen an färbendem Material enthalten soll. Des weiteren muß die Druckfarbe in ihrer Konsistenz den besonderen Zwecken angepaßt sein, denen sie dienen soll, wobei recht bedeutende Differenzen statthaben. Während die sogenannten Kreidefarben sehr fest und trocken angerieben sind, erweisen sich die Steindruckfarben als

plastische, zähe Massen. Die Illustrationsfarben für Buchdruck sind minder zähe und strengflüssig, während endlich die Farben für den Zeitungs-Rotationsdruck ganz dünnflüssig sein müssen. Auch die klimatischen Verhältnisse, die Temperatur des Drucklokals, die Papierqualität, endlich auch das System, nach dem die Druckpresse konstruiert ist [bei einzelnen sind Heizvorrichtungen zum Erwärmen der Farbe, auch Einrichtungen zum Anfeuchten (Dämpfen) des Papiers vorhanden], haben Einfluß auf die Konsistenz der Farbe.

Wie die Konsistenz, so ist auch die Zusammensetzung der Firnisse für die verschiedenen Druckzwecke eine verschiedene, wobei auch das Bedürfnis, für den Massenverbrauch billige Produkte zu liefern, mitspricht.

Die Übertragung der Farbe aus dem Farbebehälter auf die Druckform geschieht beim Steindruck mittels Leder- oder Gummiwalzen, beim Buchdruck durch Walzen, die aus einer Masse, welche aus Gelatine, Glycerin und Zucker besteht, hergestellt sind. Bei Zubereitung der Farbe ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß sie leicht und gleichmäßig von diesen Walzen angenommen und abgegeben wird.

Wenn bei der ungeheueren Massenproduktion und den billigen Preisen, zu denen heute die gewöhnlichen Druckfarben geliefert werden, deren Fabrikation als eine sehr einfache Sache erscheinen könnte, so zeigt das, was wir hier im allgemeinen über diese Fabrikation mitteilten, wohl zur Genüge, daß die Sache doch nicht so simpel ist, vielmehr eine Summe von Erfahrung und das tadellose Funktionieren einer Reihe komplizierter, stets sorgfältig kontrollierter Fabrikationsbetriebe voraussetzt.

Die Herstellung von Buchdruckfarben erfolgte zunächst durch die Drucker selbst, und ist wahrscheinlich zuerst in England in fabrikmäßiger Weise geschehen, und die Technik dieser Fabrikation wuchs und erweiterte sich in dem Maße, als es die Technik des Druckprozesses tat; ihre Anfänge mögen in das erste Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts zurückreichen.

Bis zum Jahre 1800 arbeiteten die Drucker noch mit der hölzernen Handpresse, der in diesem Jahre die von Stanhope gebaute eiserne Handpresse als bedeutender Fortschritt zur Seite trat. Im Jahre 1811 traten König und Bauer mit ihrer Schnellpresse mit Cylinderdruck an die Öffentlichkeit, Maschinen, welche bald zu doppelte, vier- und sechsfache Leistungen bietenden Riesenapparaten ausgestaltet wurden.

Diese Maschinen waren alle noch Flachdruckmaschinen, d. h. das Schriftmaterial ist in einer ebenen Fläche zusammengestellt, und der Druckcylinder rollt über das die Schriftfläche bedeckende Papier.

Im Jahre 1846 entstand in New York die erste Rotationsmaschine, d. h. Typenumdrehungsmaschine, bei welcher das Schriftmaterial in Form von stereotypierten, gebogenen Platten auf dem Cylinder sich befindet und auf sogenanntes endloses Rollenpapier, das unter dem sich drehenden Cylinder hindurchgeführt wird, sich abdruckt. Der Erbauer war Hoe. Seine Maschine liefert 14000 einseitige Drucke pro Stunde. 1862 nahmen die Times die verbesserte Walterpresse in Betrieb, die 12000 zweiseitige Drucke leistete. Es wurden dann die Duplexpressen konstruiert, welche mit doppeltem Betriebe gleichzeitig zwei Bogen (Zeitung und Beilage) drucken und diese fertig zusammengelegt und gefalzt abgeben. Die Konstruktion solcher Maschinen ist immer weiter ins Riesenhafte gefördert, und die Firma R. Hoe & Co. in New York hatte 1900 auf der New Yorker Buchdruckausstellung eine Riesenpresse aufgestellt, welche in einer Stunde eine achtseitige Zeitung in 288000 Exemplaren druckt, zusammenlegt und falzt. Welch ein Gegensatz zu den höchstens 500 einseitigen Drucken, welche vor 100 Jahren zwei Mann an der Holzpresse während eines ganzen Tages fertig stellen konnten!

Daß diese so stark differierenden Leistungsfähigkeiten der einzelnen Maschinen auch ganz verschiedenartig be-

schaffenen Farbmaterials bedurften, ist leicht einleuchtend, und so hat denn in der Tat die Farbenfabrikation sich mit ihren Produkten immer den neu entstehenden Anforderungen anpassen müssen, wobei nicht nur die Konstruktion und Arbeitsweise der Maschinen, sondern auch die im Laufe der Zeit sich immer ändernde, und zwar verschlechternde Qualität des zur Verwendung gelangenden Papiers in Betracht gezogen werden mußte.

An dieser Stelle interessiert uns nur die schwarze Druckfarbe, zu deren näherer Betrachtung wir uns nunmehr wenden.

2. Die schwarze Buchdruckfarbe, der Ruß und seine Herstellung.

Schwarze Druckfarben können als Metallfarben und als Farblacke, aus Kupfer- und Eisensalzen, aus Blauholzextrakt, Anilinchlorid u. s. w. hergestellt werden. Diese Farben sind aber meist nicht rein schwarz, drucken matt und nicht rein, haften auch oft schlecht und sind deswegen wenig in Verwendung. Die mineralischen und die vegetabilischen Schwärzen — Knochenkohle, Elfenbeinschwarz, Rebenschwarz u. s. w. — finden nur im Stahl- und Kupferdruck eine beschränkte Verwendung. Da der Kupferdrucker aus vertieften Formen (die Zeichnung ist in die Druckplatte vertieft, nicht darüber erhaben) arbeitet, so muß er die Farbe in die Form hineinreiben. Seine Technik verlangt eine derbe, schwere Farbe, welche nach dem Abdruck erhaben auf dem Papier liegen bleibt. Für seine Farben ist daher ein Zusatz solcher schwerer Schwärzen von Vorteil.

Für alle übrigen Zweige der graphischen Gewerbe kommt als schwarze Farbe so gut wie ausschließlich nur der Ruß in Betracht, der nicht nur der wichtigste, sondern auch in seinen Eigenschaften das Ideal eines graphischen Farbstoffes ist.

Der zu Druckfarben verarbeitete Ruß unterscheidet sich

sehr wesentlich von dem, welcher sich in unseren häuslichen und industriellen Feuerungen abscheidet und oft eine so arge Plage in den Städten bildet. Dieser ist durch Flugasche, Kohlenstaub, saure und brenzliche Verbrennungsprodukte des Feuerungsmaterials stark verunreinigt, während der als Farbmaterial dienende Ruß fast chemisch reiner Kohlenstoff ist, wenigstens in seinen feinsten Sorten. Die geringeren Qualitäten enthalten aber auch nur minimale Mengen fremder Stoffe.

Wie Diamant und Graphit, so ist also auch unser Farbruß chemisch reiner Kohlenstoff, nur in seiner äußeren Gestaltung unterscheidet er sich von jenen beiden Modifikationen, er ist amorph, während jene kristallinisch und kristallisiert sind. Gerade diese Eigenschaft des Amorphseins macht den Ruß als Farbematerial ganz besonders geeignet, denn sie gestattet seine innigste Verteilung in dem Firnis und bewirkt seine außerordentlich große Deckkraft und Ausgiebigkeit, die von keiner anderen Farbe erreicht wird. Für die graphischen Zwecke hat aber der Ruß noch eine ganze Reihe weiterer Vorzüge. Er ist absolut widerstandsfähig gegen Licht und Luft, bleicht also nicht aus; er wird weder von anderen Farben oder von Firnissen chemisch beeinflußt, noch wirkt er auf sie ein; er ist lackierfähig; er greift weder das Papier noch die Druckformen an, aus welchem Material immer diese auch bestehen mögen; Wischwasser (der Steindrucker) beeinflussen ihn nicht — alles dies sind Vorzüge, welche in dieser Vollkommenheit kein anderer Farbstoff in sich vereinigt.

Es kann nicht überraschen, daß die Fabrikation eines so wertvollen Farbmaterials eine sehr vielseitige Ausgestaltung erfahren hat, und es werden in der Tat verschiedene Qualitäten von Ruß erzeugt.

Der gewöhnliche Öl- oder Teerruß wird durch Verbrennen von Teer, Teeröl, welches Naphtalin und Anthracen

und andere Kohlenwasserstoffe enthält, oder auch mit ihnen gemischt wird, hergestellt. Das Verbrennen geschieht in offenen Schalen oder Pfannen, die in eisernen oder gemauerten, liegenden oder stehenden Öfen aufgestellt sind. Man bedarf keiner besonderen Wärmequelle, der Schaleninhalt wird einfach in Brand gesetzt, und die Verbrennung muß nun durch Luftzulaß oder Absperrung so reguliert und geleitet werden, daß die Flamme nicht zu heiß wird, damit der entstehende Ruß nicht etwa gänzlich zu Kohlensäure verbrennt, aber auch nicht so kalt wird, daß ein Destillieren flüssiger oder Sublimieren fester unveränderter Materialien möglich wird, was den Ruß verunreinigen, ihn vor allen Dingen riechend machen würde. Brenzliches Öl und Empyreuma enthaltender Ruß würde, als Druckerschwärze verarbeitet, auch die braunen Umrandungen verursachen, welche die Typen auf dem Papier, besonders bei alten Drucken, oft zeigen.

Gerät ein Ruß zu fettig, riecht er zu stark, so muß er durch ein umständliches Kalzinierverfahren von diesen Mängeln befreit werden.

Eine bessere — die mittlere — Qualität Ruß wird durch Verbrennen gewisser Mineralöle, zuweilen auch tierischer oder Pflanzenöle in Dochtlampen erzeugt. Die bessere Qualität äußert sich in der tieferen Schwärze. Die auf diese beiden Arten erhaltenen gewöhnlichen und mittleren Russe werden durch Röhren oder Kanäle in große Kammern geleitet, in denen sich an Wänden, Decke und Boden das Produkt ablagert. Bevor die von Ruß befreiten Verbrennungsgase ins Freie durch einen in seiner Zugkraft jederzeit genau regulierten Schornstein austreten, passieren sie gewöhnlich noch Filtervorrichtungen aus Leinwand in Gestalt von Kammern oder Säcken, in denen die nicht zur Ablagerung gelangten Rußmengen noch zurückgehalten werden.

Die feinsten Rußsorten sind die Gasrusse, bei denen zu tiefster Schwärze noch ein gewisses Lüstre, ein angenehmer Glanz kommt, den die damit hergestellten Farben

aufweisen. Während der gewöhnliche Öl- und der Lampenruß sich als leichte, flockige Masse präsentiert, ist der Gasruß schwerer, mehr feinpulverig, scheinbar kristallinisch im Äußeren; er zeigt daher, zu Farbe verarbeitet, wenn auch größere Schwärze, so doch nicht die gleiche Deckkraft, wie die gewöhnlicheren Sorten sie haben.

Zu seiner Herstellung sind eine eigene Öl-Gasfabrik und ganz besondere Apparate nötig, die gleichzeitig das Gas verbrennen und den Ruß selbsttätig sammeln. Das zum Vergasen bestimmte Öl ist das Gasöl der thüringischen Ölindustrie, welches bekanntlich auch zur Herstellung des Beleuchtungsgases der Eisenbahnwagen Anwendung findet. Man kann dies Öl, das eine nahezu reine Kohlenwasserstoffverbindung ist, entweder rein vergasen, oder es mit anderen flüchtigen Körpern oder Gasen mischen (karburieren), z. B. Benzol, wodurch eine höhere Ausbeute an Ruß erzielt wird.

Die Gasrußapparate bestehen z. B. in horizontal liegenden Walzen, unter denen die Ruß abscheidenden Gasflammen angeordnet sind. Die Walzen rotieren und werden an einer Stelle durch Abkratzen oder Abbürsten vom auf ihnen niedergeschlagenem Ruß befreit. Oder es sind in einer horizontalen Ebene sich drehende flache Teller, unter denen die Rußflammen brennen, und auch hier wird der Teller an einer bestimmten Stelle abgeschabt, so daß er, ebenso wie die Walzen, bei jeder Umdrehung von Ruß befreit der Flamme wieder ausgesetzt wird. Um Teller und Walzen nicht so heiß werden zu lassen, daß der Ruß verbrennen, verkoken könnte, findet eine Kühlung mit Wasser statt, das entweder durch die Walzen läuft oder auf den Tellern verdunstet.

Heute bezieht man aus Rücksichten der Wohlfeilheit den meisten Gasruß aus den Ölrevieren Nordamerikas, wo er aus den frei aus der Erde strömenden Gasen erhalten wird. Die Fabrikation wird in Amerika mit mehr oder minder großer Sorgfalt betrieben, so daß die Qualitäten des dortigen Produktes sehr stark differieren. Die besten Sorten

sind jedoch dem in Deutschland hergestellten Gasruß ebenbürtig.

Man hat auch aus Acetylen Ruß hergestellt, das entweder mit Ölgas gemischt verbrennt oder in geschlossenen eisernen Röhren durch den elektrischen Funken zerlegt wird. Acetylen setzt sich aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammen. Der elektrische Funke hebt den Zusammenhang dieser beiden Elemente auf, es scheidet sich gasförmiger Wasserstoff und amorphe Kohle ab. Der in Form dieser Kohle gewonnene Ruß ist von ganz hervorragender Tiefe und Schwärze, aber als Druckfarbe verarbeitet vollkommen matt, und deshalb für bessere Farben nicht zu gebrauchen, für gewöhnliche aber infolge des umständlichen Herstellungsverfahrens zu teuer.

Es scheint daher, daß die Gasrusse ihre wertvolle Eigenschaft, den Farben Glanz zu verleihen, ihrer mehr kristallinischen Struktur verdanken; der auf elektrischem Wege hergestellte Ruß aus Acetylen ist amorph und matt wie Öl- und Lampenruß.

In Deutschland ist es besonders die Rheingegend (Köln, Worms), welche viel Ruß produziert, man stellt dort neuerdings auch Gasruß aus den Gichtgasen der Hochöfen her. Auch sonst liefern die Hochöfen neben den Beleuchtungsgasanstalten im wesentlichen durch ihre festen und flüssigen Destillationsprodukte (Teeröl, Naphthalin, Anthracen) das Rohmaterial für die Rußfabrikation.

In der Fabrikation des Russes finden auch sonst noch mancherlei Variationen und Abweichungen statt, die wir hier, wo es nur darauf ankam, im allgemeinen einen Überblick über die Fabrikation zu geben, nicht weiter betrachten können.

Ruß findet übrigens nicht nur allein als Druckerschwärze Verwendung, er wird ebenso für Anstrichfarben, in der Wachstuch- und Gummischuhfabrikation, für Wichse, Bilderrahmen, in der Keramik, endlich ganz besonders auch zu

den Kohlenspitzen für elektrische Beleuchtung und Elektroden für elektrolytische Prozesse verarbeitet.

Die Ausbeute an Ruß aus den verschiedenen Rohmaterialien differiert ganz außerordentlich. Während der gewöhnliche Teerölruß etwa 20 bis 30 Proz. vom Gewicht des angewandten Rohmaterials ergibt, liefern Naphthalin und Anthracen bis gegen 40 Proz. Lampenruß von Dochtlampen wird etwa 15 Proz. gewonnen, Gasruß endlich etwa 5 bis 8 Proz., je nach Qualität; dementsprechend gehen auch die Preise stark auseinander.

Der Aschengehalt reinen Ölrusses guter Qualität soll nicht mehr als 0,1 Proz. betragen, Glühverlust des trockenen Russes etwa 2 bis 3 Proz., Wassergehalt ist von der Luftfeuchtigkeit abhängig. Bei den Gasrussen ist der Aschengehalt und Glühverlust erheblich niedriger.

Die Wichtigkeit des Russes, der als Druckfarbe einen so eminenten Anteil an dem Ideenaustausch der Kulturmenschheit hat, der täglich in Millionen von Kilogrammen zum Drucke der Zeitungen und Bücher und bildnerischer Kunstwerke Verwendung findet, hat mich veranlaßt, die allgemeine Betrachtung dieses Stoffes etwas eingehender zu gestalten; wir wenden uns jetzt der Druckerschwärze zu.

3. Die verschiedenen Sorten von Druckerschwärze.

Die schwarzen Buchdruckfarben sind je nach den Zwecken, welchen sie zu dienen haben, ganz verschieden zusammengesetzt und hergestellt. Auf Grund welcher Voraussetzungen und unter dem Einflusse welcher Momente diese Verschiedenartigkeit der Druckfarben sich ergibt, haben wir eingangs dieses Kapitels bereits erwähnt.

Eine Illustrationsfarbe ist bestimmt, auf gutes bis allerfeinstes Illustrationspapier verdruckt zu werden. Die für diese Zwecke verwendeten Papiersorten sind meist harte, griffige, gut geleimte und meist sehr hochglänzend satinierte Qualitäten. Die unter diese Kategorie gehörigen sogenannten

Kunstdruck-(Chromo-)papiere sind außerdem auf der Oberfläche mit einem mineralischen, aus Blancfixe, Tonerdehydrat und ähnlichen in Kleister angeteigten Substanzen bestehenden Aufstrich versehen, wodurch sie bei kräftiger Satinage einen besonders hohen Glanz und blendende Weiße erhalten.

Es ist leicht verständlich, daß für ein derartig beschaffenes Papier eine etwas kräftige, zähe Farbe nötig ist, welche gut an der Oberfläche haften bleibt und, damit sie nicht allzutief in das Papier einziehen kann und einziehen soll, vielmehr mit einem gewissen Glanz auf der Oberfläche auftrocknen muß, strenge zähflüssige Firnisse enthalten muß.

Nehmen wir ferner hinzu, daß Illustrationsfarben nicht die einfachen Grund- und Haarstriche der Schrift, sondern vorwiegend die feinsten Zeichnungen, Schraffierungen und Schattierungen, besonders auch die ganz außerordentlich feinen Raster und Halbtöne der auf dem photochemischen Wege der Autotypie reproduzierten Illustrationen rein, klar und scharf wiedergeben sollen, so ist damit weiter erklärt, warum auf die richtige Zusammensetzung und Konsistenz der Illustrationsfarben ein so großes Gewicht gelegt werden muß. Eine dünnflüssige, zu geschmeidige Farbe würde auf die Druckform leicht in zu großer Menge durch die Walze abgelagert werden, in die Breite fließen und unsaubere, verschmierte Drucke liefern.

Werk- und Accidenzfarben sind diejenigen, welche zum Drucke von Büchern, Zeitschriften, Formularen, Geschäftspapieren und ähnlichen Drucksachen Verwendung finden, bei denen bessere, matte und glänzende, sehr oft sogar feinste Schreibpapiere gebraucht werden, die für eine längere Dauer berechnet sind, und bei denen deshalb auf sorgfältigen und schönen Druck Wert gelegt wird. Im wesentlichen handelt es sich hier um größeren, deutlichen Druck von Buchstaben, wenn auch Ornamente als Verzierung und in den Text eingeschaltete Bilder mit vorkommen. Letztere sind dann aber nie Selbstzweck, sondern nur Er-

läuterungsmittel, ihre Wichtigkeit steht in zweiter Linie, und die Ausführung solcher Bilder ist auch meist eine derbere, die Zeichnung keine so komplizierte und feine wie bei den reinen Illustrationsdrucken.

Die für diese Zwecke berechneten Werk- und Accidenzfarben haben nicht die Bestimmung, besonders kräftig zu decken und einen glänzenden Druck zu liefern; sie sollen vielmehr auf dem zuweilen ganz weißen, oft auch gelblich und graulich getonten, meist aber mattgeglätteten Papier scharf umrissene tiefschwarze Buchstabenbilder und einen haltbaren, fest auf dem Papier haftenden Druck liefern und dabei von entsprechender Ausgiebigkeit sein.

Bei den Zeitungen endlich handelt es sich um Drucksachen, deren Existenz nur für einige, oder meist nur für einen Tag berechnet ist, oft eigentlich nur wenige Stunden währt. Für kleinere, auf der Schnellpresse und Tiegeldruckpresse hergestellte Zeitungen sind ungefähr dieselben Verhältnisse gegeben wie für gewöhnlichen Accidenzdruck; anders liegt die Sache aber bei großen durch Rotationsdruck hergestellten Zeitungen. Hier ist die Herstellung Massenproduktion, die Zahl der in wenigen Stunden mit größter Hast hergestellten Exemplare steigt ins Ungeheuerliche. Während beim Illustrations- und Werkdruck das Papier entweder überhaupt nur einseitig bedruckt wird, oder, wenn eine beiderseitige Bedruckung stattfindet, die erste Seite (der Schöndruck) oft einen halben bis einen ganzen Tag Zeit zum Trocknen hat, bis auch die Rückseite (Widerdruck) durch die Presse gelassen wird, und jeder einzelne Druckbogen seine sorgfältige Behandlung erfährt, ist beim Zeitungsrotationsdruck selbstverständliche Voraussetzung, daß das von der Rolle über die Rotationsmaschine laufende Papier fast gleichzeitig auf beiden Seiten bedruckt werden muß. Unmittelbar nach dem Druck führen die Greifer und Bänder der Maschine das abgetrennte Blatt über trichterartig gebogene Blechplatten, und indem das frisch bedruckte Papier über diese

Formen gedrückt wird, findet die Falzung und Zusammenlegung des Blattes statt.

Das Papier ist von allergeringster Qualität und besteht zum größten Teil aus Holzstoff, es ist rauh und spröde und mehr oder minder saugfähig, d. h. nur mäßig geleimt, aber stark mineralisch beschwert, und hat deswegen auch einen viel geringeren Zusammenhalt wie die sonstigen Druckpapiere.

Diesen Anforderungen der Papierqualität, der Art der Druckarbeit und endlich den billigen Preisen, welche für Zeitungsfarben nur angelegt werden, müssen sich nun diese Produkte anpassen, und daß infolgedessen die Zusammensetzung und Konsistenz solcher Farben wieder eine ganz andere sein muß, ist leicht verständlich. Die Farbe ist im allgemeinen ziemlich dünnflüssig — sie wird auch vermittelst Pumpen in die Farbekasten befördert —; sie darf keine stärkeren Firnisse enthalten, deren Zähigkeit und Klebrigkeit ein Ankleben der Druckform und damit ein Zerreißen des Papiers, also ärgerliche Störungen verursachen könnte. Der Druck muß fast augenblicklich trocknen, was nur durch ein teilweises Eindringen in das allerdings saugfähige Papier geschehen kann, und anderseits soll der Druck auch wieder so fest auf dem Papier haften, daß beim Widerdruck der Schöndruck nicht verwischt wird, und dies auch nicht geschieht, wenn der beiderseitig bedruckte Bogen die Transportbänder und Druckfilze passiert und über die Falzapparate geführt wird.

Endlich darf die Farbe aber auch nicht so dünn sein, daß sie etwa zu tief in die Papiermasse eindringen könnte und so etwa die Schrift der einen Seite auf der anderen Seite sichtbar wird. Bei einer zu dünnnen Farbe kann auch die Gefahr vorliegen, daß sie in die Schrift läuft, d. h. zwischen die Lettern hineinsickert, wodurch der ganze Druck verschmiert wird.

Bei alledem soll aber auch die Zeitungsfarbe tiefschwarz

und scharf drucken, um so mehr, als gerade hier oft aus Sparsamkeitsrücksichten ganz besonders kleine Schrift, ferner auch kleine Illustrationen, z. B. im Annoncenteil, Verwendung finden.

Man sieht also, daß die Anforderungen, welche die verschiedenen Druckarten an die Qualität und sonstigen Eigenschaften der Farben stellen, recht weit auseinandergehen, und daß die Fabrikation keine einfache Sache ist.

Was die Steindruckfarben angeht, so ist hier der Unterschied kein so großer für die verschiedenen Verwendungen. Die Konsistenz richtet sich nur danach, ob es sich um Farben für Hand- oder für Schnellpressen handelt, im übrigen unterscheidet sich die Qualität nach der Güte des verwendeten Russes.

Dazu kommt, daß die Steindruckfarben eigentlich nie in druckfertigem Zustande abgegeben werden, vielmehr der betreffende Drucker sich seine Farbe immer selbst durch Firniszusatz seinen Zwecken anpaßt, während der Buchdrucker eine Farbe verlangt, die er unmittelbar verdrucken kann.

Die Ausgiebigkeit, d. h. die Färbekraft der Druckfarben ist natürlich von der Menge färbenden Materials abhängig, die in das fertige Produkt eingearbeitet wird. Als Farbmaterial kommt aber nicht der Ruß allein für schwarze Farben in Betracht — wenn dieser auch den bei weitem überwiegenden Anteil ausmacht —, sondern es ist notwendig, in besseren Farben den beim Ruß doch immer bemerkbaren bräunlichen Farbton durch Zusatz von blauer Farbe abzustumpfen und so ein möglichst reines Schwarz, oder, wie es jetzt beliebt ist, ein Schwarz mit ausgesprochen bläulichem Stich zu erzielen.

Dieser Gesamtfarbgehalt bestimmt nun in seiner qualitativen und quantitativen Zusammensetzung die Qualität und damit auch den Preis der Farbe.

Um einige allgemeine Angaben zu machen, möge hier erwähnt sein, daß Illustrationsfarben und Steindruckfarben etwa 35 bis 45 Proz., Werk- und Accidenzfarben 20 bis 30 Proz., Zeitungsfarben 12 bis 18 Proz. Gesamtfarbgehalt annähernd enthalten. Beim einfachen Aufstreichen der Farben auf weißes Papier wird wohl nur ein Fachmann sich ein Urteil bilden können, was für eine Sorte Farbe er vor sich hat. Dem Laien werden alle gleich tiefschwarz erscheinen, wie ihm im allgemeinen auch Schriftdrucke aller Art, die mit verschiedenen Farben hergestellt wurden, in Tiefe und Schwärze nicht sehr unterschieden vorkommen dürften. Die beigefügten Probedrucktafeln geben Gelegenheit, diese Beobachtung zu prüfen.

Handelt es sich darum, die Ausgiebigkeit einer Farbe zu prüfen, so wird man zu sehr unzuverlässigen Resultaten gelangen, wenn man dies etwa in der Weise versuchen wollte, daß man vergleichende Drucke — etwa einer größeren gedeckten Fläche — herstellen ließe. Wenn man so auch wohl eine Illustrations- von einer Zeitungsfarbe unterscheiden kann, so ist es doch ganz ausgeschlossen, auf diese Weise zwei Werk- und zwei Zeitungsfarben miteinander zu vergleichen. Ebenso sind die Resultate ganz unzuverlässig, die man etwa an der Druckpresse anstellt, und bei denen man aus der Höhe des Farbenverbrauchs für eine bestimmte Menge Drucksachen vergleichende Schlüsse auf die Ausgiebigkeit verschiedener Farben ziehen wollte. Der Farbenfabrikant hört da oft die wunderlichsten Resultate, wenn ihm berichtet wird, daß mit einem Zentner seiner Farbe soundsoviel tausend Exemplare gedruckt wurden, während eine Konkurrenzfarbe um die Hälfte mehr lieferte. Hat er dann zufällig beide Farben in seinem Laboratorium zur Prüfung zur Verfügung, so sagt ihm die exakte Untersuchung oft gerade das Gegenteil. Es ist gar nicht möglich, die Farbenverteilung auf der Maschine und damit die Einfärbung der Druckformen so exakt und genau zu regulieren, daß sie

andauernd dieselbe bleibt und auch später wieder für die zweite Versuchsfarbe in genau der gleichen Weise für genau den gleichen Verbrauch eingerichtet werden könnte. Ein brauchbares Resultat könnten höchstens sehr sorgfältig über Wochen und Monate mit großen Mengen und Auflagen angestellte Versuche ergeben.

Wenn ein Maschinenmeister aus irgend einem Grunde Vergnügen daran finden sollte, mit einer in der Tat weniger ausgiebigen Farbe mehr Drucke als mit einer ausgiebigeren Sorte zu erzielen, so braucht er nicht sehr geschickt zu sein, um dies durch entsprechende Regulierung der Einfärbung zu erzielen. Er wird mit der weniger farbkräftigen Sorte durch mäßige Einfärbung blasse Drucke herstellen und die ausgiebigere Farbe mit voller und tiefer Schwärze verdrucken. Auf diese Weise entstehen meist ungewollt, besonders beim Zeitungsdruck, oft arge Selbsttäuschungen.

Die einzige exakte und zuverlässige Probe, schwarze Farben auf ihre Ausgiebigkeit zu prüfen, ist in derselben Weise vorzunehmen, wie man auch den Ruß prüft, nämlich durch Mischung mit weißer Farbe. Man nimmt etwa 100 g einer fertig in bestimmtem Verhältnisse mit Öl angeriebenen weißen Farbe — Kremserweiß oder Zinkweiß — und mischt dazu ein Gramm oder weniger der einen zu prüfenden schwarzen Farbe. Zu der gleichen Menge der gleichen weißen Farbe derselben Zusammensetzung setzt man dieselbe Menge der anderen Versuchsfarbe, und nachdem jede Probe für sich vollkommen homogen in einem Porzellanmörser verrieben worden ist, vergleicht man beide. Diejenige Probe, welche das dunklere Grau zeigt, enthält die ausgiebigere schwarze Farbe. Ein geübter Untersucher wird, indem er die blassere Probe durch weiteren Zusatz von Schwarz auf die Intensität der tieferen abstimmt, auch mit ziemlicher Genauigkeit ein zahlenmäßig auszudrückendes Resultat erzielen können. Diese Probe, sorgfältig und richtig angestellt, ist die einzig zuverlässige.

Eine Analyse der Farbe, durch die etwa deren quantitative Zusammensetzung, das Verhältnis von Ruß zu Firnis festgestellt werden sollte, führt zu nichts. Zunächst ist es recht schwierig, den Firnis vollständig — mittels Extraktion — vom Ruß zu trennen, wobei allein schon die Filtration sehr mühsam ist. Ein etwaiger Gehalt an Berlinerblau ferner (das sich zum Teil in dem Firnis auflöst) oder fettlöslichen Farbstoffen (die vollkommen im Firnis gelöst enthalten sind) macht es so gut wie unmöglich, ohne kompliziertere chemische Behandlung eine zuverlässige Trennung zu erreichen. Würde man aber wirklich diese quantitativ exakte Trennung erzielt haben, so ergibt der Rußgehalt immer noch nicht das ausschlaggebende Resultat, da ja, wie wir gesehen haben, verschiedenen Rußqualitäten verschiedene Deckfähigkeit, d. h. Ausgiebigkeit zukommt. Die Qualität des Russes in dem extrahierten Rückstande zu bestimmen, dürfte aber absolut unmöglich sein.

Andere rein wissenschaftliche Prüfungsmethoden, welche — wie z. B. die Valentasche — auf kolorimetrischen Grundsätzen aufgebaut und vorwiegend für bunte — nicht schwarze oder weiße — Farben berechnet sind, kommen hier nicht in Betracht, weil zu kompliziert.

4. Vom Druck.

Jede aus einer renommierten Fabrik bezogene Druckfarbe besitzt ohne Frage denjenigen Grad von Ausgiebigkeit. den die Drucksachen, für die sie bestimmt ist, erheischen. Wollte man allerdings mit einer Zeitungsfarbe Briefköpfe auf Schreibpapier oder gar Autotypien auf Illustrationspapier herstellen, so wird man keine befriedigenden Resultate erzielen, weil die Zeitungsfarbe für diese Art Druck nicht farbkräftig genug ist.

Blasse Schrift, wie wir ihr zuweilen in Büchern, sehr oft leider in Zeitungen begegnen, rührt wohl meistens daher, daß beim Druck nicht genügend Aufmerksam-

keit auf die richtige Farbengebung verwendet worden ist, oder daß eine unberechtigte Sparsamkeit geübt wurde. Dies gilt für den Steindruck, in höherem Maße aber für den Buchdruck, und hier besonders vom Druck der Bücher und Zeitungen.

Zur näheren Veranschaulichung dessen sollen die angefügten Tafeln II bis X mit Druckproben dienen. Sowohl die Hakentafeln, als auch die mit Illustrations-, Accidenz-, Werk- und Zeitungsfarbe auf verschiedenen Papiersorten und in verschiedenen Druckarten hergestellten Probedrucke wurden in allen vier Intensitätsabstufungen jedesmal mit derselben Farbsorte ausgeführt und der Unterschied einzig und allein durch die Farbengebung erzielt.

Es sollen jedoch hier diejenigen Fälle nicht unerwähnt bleiben, die gelegentlich einmal Ursache eines blassen Druckes sein können, ohne daß man deswegen dem Drucker eine besondere Schuld beimessen könnte, außer der, daß er nicht die richtige Farbenauswahl traf.

Wenn für den Druck auf einigermaßen rauhes und weiches Papier nur eine ziemlich kräftige Farbe zur Verfügung steht, so ist schwache Farbengebung geboten, da stärkerer Farbenauftrag ein Rupfen und Kleben der Farbe am Papier zur Folge haben würde, das beim Fortdruck durch Festkleben des Papiers auf der Form und Zerreißen der Bogen die ärgerlichsten Störungen, ja die Unmöglichkeit, die Arbeit zu vollenden, verursachen könnte. Der Drucker wird also, um dieser Eventualität zu entgehen, mit wenig Farbe arbeiten und dadurch einen blassen Druck haben. Unter Umständen wird auch die Farbe im Farbkasten durch die andauernde Bewegung durch die Duktorwalze immer dünner, besonders wenn das Drucklokal sehr warm ist; auch werden in diesem Falle die Auftragwalzen weicher und übertragen infolgedessen weniger und dünnere Farbe auf die Druckform.

Endlich ist zu beachten, daß jede Farbe nach dem

Auftrocknen — im Gegensatz zum frischen Druck — immer blasser erscheint, weil sie beim Trocknen ins Papier zum Teil hineinzieht und den lebhaften Glanz, der die frische Farbe tiefer erscheinen läßt, verliert — „zurückgeht", wie der Drucker sagt. — Den Grad dieses Verblassens von vornherein zu beurteilen, ist der Drucker oft nicht im stande, wenn es sich um ihm neue Farbe oder Papier handelt. Besonders die so außerordentlich verschiedenartigen Qualitäten des Papiers müssen in Rechnung gezogen werden, und sehr oft wird der Drucker bei stark satiniertem, hartem Papier lieber mit etwas geringerem Farbeauftrag arbeiten, wenn seine Farbe nicht genügend schnell trocknet und er daher befürchten muß, daß beim Übereinanderschichten der bedruckten Bogen, wenn diese aus der Presse kommen, die Farbe noch nicht genügend haftet, vielmehr auf die darüber und darunter gelagerten Bogen „abziehen", den Druck also verwischt und unsauber erscheinen lassen könnte. Auch diese an sich berechtigte Vorsicht kann dann die Ursache sein, daß der trockene Druck zu grau sich präsentiert.

Um also eine gut gedeckte Schrift von tiefer Schwärze zu erzielen, sind eine ganze Reihe von technischen Vorbedingungen zu erfüllen, deren richtige Erkenntnis und Beurteilung und sachgemäße Erfüllung eben den tüchtigen und erfahrenen Buchdrucker kennzeichnen.

Zu dem Papier und der Druckform muß die richtige Farbe von entsprechender Konsistenz und Trockenfähigkeit gewählt, die Farbengebung der Walzen muß genau reguliert und die geeignete Presse verwendet werden, ebenso ist das richtige Material an Walzenmasse zu beachten. Schriftmaterial und Zurichtung, Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Beleuchtung im Drucklokal, Schnelligkeit des Druckes, Behandlung des fertig bedruckten Papiers beim Ablegen und noch mancherlei andere Momente erfordern stetige Aufmerksamkeit und Sorgfalt, um einen in jeder Beziehung tadel-

losen Druck zu erzielen. Ein Drucker aber, der sein Gewerbe und die darin arbeitenden Maschinen, das Papier- und Farbmaterial kennt und zu beurteilen vermag, der ferner die für die jeweiligen Arbeiten geeigneten Farben aus einer renommierten Fabrik bezieht und sich nicht von falscher Sparsamkeit leiten läßt, wird es immer in der Hand haben, tadellose Arbeiten zu liefern.

Siebzehntes Kapitel.

Regierungsverordnungen über den Druck der Bücher.

Von Prof. **H. Cohn.**

Wie verhalten sich nun die Regierungen zu der Frage des Drucks?

Ein Jahr, nachdem ich die oben im fünften Kapitel auseinandergesetzten Maße der Buchstaben auf der Naturforscherversammlung in Danzig empfohlen, im Jahre 1881, prüfte Herr Hofrat Dr. Schubert in Nürnberg 70 bayerische Schulbücher, acceptierte meine Minimalmaße und fand, daß 21 Proz. ungenügend und 17 Proz. direkt schädlich gedruckt seien. Auch die Kommission für Schulgesundheitspflege in Nürnberg erklärte sich für meine typographischen Vorschläge und bat den bayerischen Unterrichtsminister, dieselben offiziell einzuführen.

Darauf erschien ein Gutachten des Ober-Medizinalausschusses in München, welches 1883 von Prof. Voit geliefert wurde. Darin wundert sich Voit, daß ich von einer Entfernung von $1/2$ m ausgehe, da doch eine so große Entfernung beim Lesen tatsächlich nicht angewendet wird; man möge lieber von der „mittleren Sehweite" ausgehen, d. h. im Mittel von 25 cm, und für diese brauchte man nur ein Drittel seiner Akkommodationsbreite in Anspruch zu nehmen. Aber selbst wenn man auch 33 cm als Entfernung annehmen würde, so

sind da noch Buchstaben, die nur 0,5 mm hoch sind, „eben noch lesbar"; 1,5 mm Höhe sei also zuviel von mir verlangt.

Darin liegt aber eben eine vollkommene Verkennung der Beurteilung der notwendigen Typengröße, daß man sagt: selbst bei 0,5 mm Höhe sind die Buchstaben noch bis $^1/_3$ m lesbar. Nicht um das eben noch Lesbare handelt es sich, sondern darum, daß bequem, anhaltend und leicht stundenlang die Schrift gelesen werden kann. Hierzu kommt, daß die Arbeitsplätze in den Schulen keineswegs überall so hell erleuchtet sind, und daß man bei fehlendem direkten Himmelslicht selbst die 1,5 mm großen Buchstaben nur noch auf 30 cm erkennen kann. Trotzdem sagt Voit sogar wörtlich: „Für Anmerkungen, welche seltener vorkommen, bei Büchern, welche nicht regelmäßig und nur kurze Zeit gebraucht werden, ist für spätere Schuljahre ein etwas kleinerer Druck gewiß unbedenklich." Ich erinnere hier wieder an die schon oben (Fünftes Kapitel) ausgeführte Lehre, daß von der Hygiene nur eine mäßige Inanspruchnahme der Sehschärfe gestattet werden darf, damit nicht Ermüdung eintritt.

Voit hält auch die Versuche von Weber für nicht beweisend, welcher bei verschiedener Schriftgröße, Zeilenabstand und Zeilenlänge die Zahl der Buchstaben bestimmte, welche in einer Minute gelesen werden, und der auch dabei auf mein Mindestmaß von 1,5 mm Buchstabenhöhe hinauskommt. Nach Voits Ansicht handelt es sich in den Schulen um nicht allzu lange Dauer des Lesens. Trotzdem ist aber auch Voit für Zugrundelegung von Maßen für gute Schulbücher, „wenn der Maßstab auch nur ein annähernder ist"; er gibt auch zu, daß die jüngeren Kinder mehr geschädigt werden durch schlechten Druck als die älteren; es sei also für das erste Jahr der Sache besondere Aufmerksamkeit zu widmen; allein seiner Ansicht nach herrscht über die Minimalmaße noch vollkommene Willkür. Da jeden Tag ein anderer kommen könnte, der sicherere Zahlen als Cohn

bringt, so traut sich Voit nicht, momentan durchgreifende Maßregeln zu empfehlen, d. h. den Wunsch der Nürnberger Kommission zu erfüllen und die alsbaldige Abschaffung der getadelten Bücher zu empfehlen. Nur allmählich, und zwar ohne allzu große Kosten, seien Verbesserungen einzuführen.

Was war die traurige Folge dieses Gutachtens des Prof. Voit vom 12. Juni 1883? Als Schubert von neuem im Jahre 1893 mit seiner bekannten Energie wieder genaue Messungen von 105 bayerischen Schulbüchern vornahm, gaben diese wiederum fast sämtlich zu Ausstellungen Anlaß. Interessant ist, daß von 12 im Jahre 1881 als völlig unstatthaft bezeichneten Büchern noch 3 unverbessert benutzt werden, von 15 als ungenügend bezeichneten 7 unverbessert und nur 3 wesentlich verbessert im Gebrauch sind; es waren also in 12 Jahren von 27 getadelten Büchern 13 abgeschafft, 4 gebessert und 10 = 37 Proz. ungebessert in Benutzung, und von den inzwischen neu eingeführten Lehrbüchern entsprach ein Drittel den hygienischen Anforderungen nicht!

Diese Ergebnisse waren eben die Folgen des Voitschen Gutachtens, welcher meinte, es genüge eine strenge Überwachung, um die schlechten Bücher allmählich, nämlich bei neuen Auflagen, zum Verschwinden zu bringen. Schubert wünschte daher mit Recht, daß wie für den Inhalt der für die Lehranstalten genehmigten Bücher, so auch für deren typographische Ausführung fest bestimmte Normen aufzustellen seien, und zwar die von mir angegebenen.

Und weiter. Im Jahre 1898 hat Dr. Neuburger in Nürnberg wiederum 131 bayerische Schulbücher hygienisch geprüft und siehe da, er fand unvollkommen genügend 57 Proz. und völlig ungenügend 13 Proz. Die große Masse der mehr oder weniger tadelnswerten Bücher hat also in den 16 Jahren von 1883 bis 1898 von 45 auf 56 Proz. zugenommen, die ganz schlechten von 17 nur auf 13 Proz. abgenommen. Von einer durchgreifenden Besserung ist, wie Dr. Neuburger treffend bemerkt, in dem langen Zeitraum von

16 Jahren keine Rede, ebensowenig daß auf dem bisherigen Wege eine solche in absehbarer Zeit erzielt werden könne; daß eine solche aber notwendig, darüber herrscht Übereinstimmung.

Sehr gut ist auch der Wunsch von Schubert und Neuburger, daß unter meine Größenforderung selbst nicht in Fußnoten, Wörterbüchern, Inhaltsverzeichnissen herabgegangen werden dürfe; die Übersichtlichkeit könne vielleicht durch Wahl verschiedener Typen, z. B. Kursiv, angestrebt werden, aber die Höhe sei nicht zu verringern. Technisch und finanziell ist dies wohl zu ermöglichen.

Der Verein für Schulgesundheitspflege in Nürnberg wandte sich auf Grund des neu geschaffenen Materials von Schubert und Neuburger nun abermals nach München an das Staatsministerium im August 1898 mit dem Ersuchen, einheitliche Vorschriften über die typographische Ausführung der in Bayern zugelassenen Schulbücher zu geben.

Darauf sandte der Minister Landmann am 26. April 1900 dem Verein die Mitteilung, daß er wiederholt sich mit dem Obermedizinalausschuß, ferner dem obersten Schulrat und der zur Prüfung an den Volksschulen bezw. an den Lehrerbildungsanstalten zuzulassenden Lehrmittel eingesetzten Kommission einvernommen und daß dieselben sich sämtlich dem nachfolgenden Referat des Geheimrats Prof. Dr. v. Rothmund im November 1898 angeschlossen haben, und daß infolgedessen das Staatsministerium sich nicht veranlaßt sehen könne, generelle Vorschriften über die an die typographische Ausführung der Schulbücher zu stellenden Mindestforderungen zu erlassen.

Dieses nur zwei Seiten lange Gutachten von Rothmund muß aber als ein großes Unglück für die Augenhygiene der bayerischen Schulkinder bezeichnet werden. Rothmund kommt zunächst wieder auf den unrichtigen Standpunkt von Voit zurück, daß die Distanz von $1/2$ m Lesbarkeitsentfernung von mir zu hoch gegriffen und daß ja die mittlere Sehweite nur 22 bis 27 cm betrage (siehe oben unsere Widerlegung).

Dann schlägt sich Rothmund auf die Seite derer, die die Kurzsichtigkeit für eine in ihren Folgen viel zu überschätzte Krankheit halten, da sie ja bei den meisten Kurzsichtigen nach dem 25. Jahre stillstehen bleibe, daß die Kurzsichtigkeit sogar bei unseren jetzigen Kulturzuständen sehr nützlich (!) sei, da man dabei eben in der Nähe das Auge nicht durch Akkommodation anzustrengen brauche und daß der glückliche Kurzsichtige im Alter für die Nähe keine Brille brauche (Ansichten, die ich alle oben im dritten Kapitel widerlegt habe). Trotzdem sei gut lesbarer Druck zu empfehlen. Man sehe aber doch bei den meisten neuen Auflagen schon Verbesserungen, und „es sei auch zu erwarten, daß in dieser Hinsicht allmählich fortgeschritten wird“. Eine schnelle und totale Änderung würde auf anderer Seite viele Mißstände hervorrufen; diese neuen Auflagen belästigen finanziell arme Eltern, größerer Druck und Durchschuß verteuere die Bücher und bewirke eine Gewichtszunahme derselben (von 25 bis 50 Proz.); so beträgt beispielsweise das Gewicht der Bücher, welche der Schüler der ersten Lateinschule zu tragen hat, $3^1/_2$ kg. Schon jetzt werde vielfach Klage geführt über die große Last, welche die Kinder beim Wege in die Schule durch die schweren Bücherpakete zu überwinden haben, und so kommt es, daß die Kinder aus größeren Entfernungen die Bücher in der Schule lassen, daher kein Buch zu Hause benutzen. Unter diesen Umständen glaubt der Referent Rothmund, „daß von weiteren durchgreifenden Maßregeln aus den oben angeführten Gründen vor der Hand abzusehen sei, da offenbar die Absicht besteht, bei Neuauflagen den Anforderungen möglichst gerecht zu werden“.

Und diesem Gutachten hat sich der oberste Schulrat und die zur Prüfung der Lehrmittel eingesetzte Kommission angeschlossen!

Ein Blick auf die von mir oben zusammengestellten Berliner Schulbücher hätte Herrn Prof. Rothmund überzeugt, daß das Gewicht nur ganz unwesentlich zunimmt,

wenn man die Fibeln, die Lehrbücher, die alten Klassiker größer druckt als in den früheren schlechten Ausgaben. Und selbst wenn der Primaner $^1/_2$ kg mehr zu tragen hätte, so würde das gegenüber dem Vorteil, daß er nur große Buchstaben vor sich sieht, wahrlich nicht in die Wage fallen.

Aus solchen Gründen den alten Schlendrian weiter gehen zu lassen und sich mit der Ansicht zufrieden zu geben, daß es allmählich besser wird, ist ein Standpunkt, der gar nicht scharf genug kritisiert werden kann und der bei dem heutigen Bestreben, die Schulhygiene zu fördern, nur gelinde gesagt, als trauriger Anachronismus bezeichnet werden muß. Es erinnert mich an den Kampf, den ich auf der Naturforscherversammlung in Danzig im Jahre 1880 mit dem Oberbürgermeister Winter auszufechten hatte. Ich war dafür, daß sofort eine hygienische Revision der Lichtverhältnisse in allen deutschen Schulen angeordnet und die schlimmsten Schulhöhlen bald geschlossen werden müßten. Winter aber meinte, daß derartige Dinge nur sehr langsam geändert werden könnten und die Bevölkerung zu der Überzeugung gebracht werden müßte, daß sie von selbst Änderungen vornähme. Nun, bei diesem Abwarten bin ich noch heute in der Lage, Schulzimmer als noch immer benutzt angeben zu können, auf die ich bereits vor 36 Jahren mit Fingern gezeigt und in denen Plätze vorhanden sind, auf denen an hellen Vormittagen noch nicht eine Meterkerze Helligkeit existiert. Vier Generationen haben sich also hier die Augen verderben müssen, bis endlich jetzt Hilfe kommt!

Hoffen wir, daß der Ministerialreferent in München, der Herrn Prof. Rothmund jetzt gefolgt ist, bei erneuten Eingaben den modernen Schulhygienikern sich anschließen und auch für Bayern bald richtige typographische Normen vorschreiben wird!

Es ist ja doch interessant zu sehen, daß die Befürchtung des Prof. Voit, welcher vor 20 Jahren die Neuerung in Bayern zum Stillstand brachte, sich nicht verwirklicht hat,

denn er meinte, daß ja jeden Tag ein anderer Forscher kommen könne, der sicherere Zahlen als Cohn bringt.

Alle späteren Forscher haben gerade in dem Hauptpunkte meine Forderung angenommen, sind mit meinen Minimalmaßen einverstanden. Die Lehrbücher von Baginski, von Janke, von Burgerstein, von Fick, von Schmeichler, die Arbeiten von Weber, von Blasius, von Schubert und Neuburger haben meine Wünsche nicht für übertrieben gehalten. Nur über ganz unerhebliche Punkte herrschen kleine Differenzen. Die guten hygienischen Lehrbücher sind fast sämtlich in der von mir empfohlenen Druckgröße hergestellt. —

Freilich existiert ein Land, in welchem noch schlimmer als in Bayern eine positiv schlechte Verordnung im Jahre 1897 erlassen worden ist. Es ist dies Österreich, wo Minister v. Gautsch eine Regierungsverordnung, und zwar für sämtliche Landesschulbehörden in Österreich erlassen hat. Für dieses Land scheinen die übereinstimmenden Forderungen aller Hygieniker gar nicht zu existieren, und wenn überall der Kampf gegen die Petitschrift entbrannt ist, in Österreich ist für Bemerkungen, bezw. für Wiederholungen „in den Bürgerschulen Petit zulässig“; für den Haupttext soll Garmond angewendet werden. An den Volksschulen sollen die Anmerkungen in Borgis gedruckt werden. Durchschuß soll nicht unter Viertelpetit betragen; der Registerdruck ist davon ausgenommen. Selten und ausnahmsweise darf noch Cicero kompreß Anwendung finden. Zur Unterscheidung der Regeln in dem Rechenunterrichte ist auch die Verwendung der Petitschrift gestattet, wobei sich fetter bezw. gesperrter Satz besonders empfiehlt. — Also überall kleinere Buchstaben als wir wünschen, und dazu wieder die schlechte Methode, in einer Verordnung die Druckereibezeichnung Viertelpetit, Borgis u. s. w. zu wählen, statt der Höhe der Buchstaben und des Durchschusses.

Auch hier wäre es nötig, daß endlich einmal moderne Verordnungen erlassen würden!

Dagegen ist zu loben und müßte für Österreich als Vorbild gelten die Verordnung des Grafen Czáky, des ungarischen Unterrichtsministers, die schon im Jahre 1892 erschien. Vergessen wir nicht, daß Ungarn in allen schulhygienischen Dingen allen anderen Staaten voranmarschiert ist und das erste Land war, das schon vor 20 Jahren Schulärzte hatte.

Die Verordnung von Czáky lautet: „Das erste, was gefordert werden muß, ist gutes, nicht aus Cellulose fabriziertes und nicht zu glänzendes Papier. Die Schulbücher für Elementarschulen sind mit Cicerobuchstaben, durchschossen, die Schulbücher der höheren Lehranstalten aber mit Garmondbuchstaben, stellenweise auch mit Borgis mit möglichster Vermeidung von Petitbuchstaben und in keinem Falle mit Petit kompreß zu setzen, da die so gedruckten Lehrbücher die Bewilligung zum Gebrauche in den Schulen nicht erhalten würden.“ —

Im Anfang des vorigen Jahres meldeten die Zeitungen, daß im gesetzgebenden Körper von New York ein Gesetz vorgeschlagen worden, wonach die Herstellung und der Vertrieb von Druckschriften und Zeitungen mit Typen unter acht Punkten (Petit) und mit Durchschuß von weniger als zwei Punkten (Viertelpetit) verboten werden solle. Ich bat daher im März Herrn Prof. Knapp in New York um genauere Mitteilung. Demselben war aber damals nichts von solchem Antrage bekannt. Jetzt aber, im August 1902, meldet ein graphisches Fachblatt, daß der von Linn eingebrachte Gesetzesvorschlag Aussicht auf Annahme habe. Aber „The Papers Trade Journal“ fordert bereits die Papierhändler und Drucker zum Kampfe gegen den Antrag auf, durch dessen Annahme nicht nur der Papierverbrauch und Druckerlohn vermindert, sondern auch große Mengen von Büchern im Staate New York unverkäuflich gemacht würden. Das Blatt meint, man müßte diese Bücher in andere Staaten befördern und von dort nach New York gelangen lassen.

Hoffentlich wird der Vorschlag des gesetzgebenden Körpers zum Gesetze, und wir könnten nur wünschen, daß alle civilisierten Staaten, unbekümmert um das Jammern der Drucker, dem Staate New York Folge leisten möchten.

Erfreulich ist, daß der Neuphilologentag in Hamburg im Jahre 1900 meine Minimaldruck-Forderung angenommen, und daß der Vorsitzende Prof. H. Müller in Heidelberg vorgeschlagen hat, daß alle Bücher, die dieser Forderung in irgend einer wichtigen Richtung nicht entsprechen, von der Verwendung ausgeschlossen werden sollen.

Möchten nur die Verleger auch darauf halten, daß jedes Exemplar eines Druckbogens tintenschwarz gedruckt wird!

Und wenn wir uns erinnern, daß die städtische Schuldeputation zu Berlin unter Vorsitz des Herrn Stadtschulrats Gerstenberg und nach dem Referat des Herrn San.-Rat Dr. Hartmann den Beschluß gefaßt hat, nur diejenigen Bücher von jetzt ab in den Berliner Schulen zuzulassen, die den von mir angegebenen Maßen entsprechen, so dürfen wir hoffen, daß die Zeit nicht fern sein wird, wo unsere hygienischen Wünsche zum Heile der Jugend und der Leser überhaupt überall erfüllt sein werden.

Es wäre nur zu wünschen, daß das erste vor 150 Jahren vom deutschen Kaiser Franz erlassene Edikt (siehe oben S. 14) bald wieder in Kraft träte, wonach schlechter Druck durch Entziehung der Verlagsberechtigung polizeilich bestraft werden dürfte.

Die Reclam-Bibliothek müßte demnach zuerst völlig kassiert werden, da sie die Augen der Deutschen außerordentlich gefährdet. Für die Zeitungen wäre ein derartiges Verbot ebenso wünschenswert wie für die Bücher.

Also: **Fort mit jedem Buche und mit jeder Zeitung, in welcher mehr als zwei Zeilen im Quadratcentimeter sichtbar sind!**

Literatur.

(Absichtlich zum Vergleich in Borgisschrift gedruckt.)
(Hier stehen im Quadratcentimeter $2^1/_2$ Zeilen; n = 1,4 mm groß, Durchschuß fast 3 mm.)

Arlt. Die Pflege der Augen im gesunden und kranken Zustande. Prag, 1. Aufl. 1846. 3. Aufl. 1865.

Baginsky. Handbuch der Schulhygiene. 1. Aufl. 1877. 2. Aufl., Erlangen 1900.

Beer, Georg Josef. Pflege gesunder und geschwächter Augen. Wien 1800.

Blasius. Deutscher Verein für öffentliche Gesundheitspflege. Bd. 13, 1881.

Burgerstein. Handbuch der Schulhygiene. 2. Aufl., Jena 1902.

— Die Weltletter. Wien, Verlag von Konegen, 1889.

Cattell. Psychometrische Studien. Leipzig, 3. Bd., 1886.

Cohn, H. Die Kurzsichtigkeit unter den Schulkindern, nach Untersuchungen an 7568 Schülern. Vorläufige Mitteilung. Deutsche Klinik, Nr. 7, 1866.

— Untersuchungen der Augen von 10 060 Schulkindern nebst Vorschlägen zur Verbesserung der den Augen nachteiligen Schuleinrichtungen. Eine ätiologische Studie. Leipzig, Fleischers Verlag, 1867.

— Die Augen der Breslauer Studenten. Berliner Klinische Wochenschrift, Nr. 50, 1867.

— Die Augen der Breslauer Schriftsetzer. Berliner Klinische Wochenschrift, Nr. 50, 1868.

— Die Refraktion der Augen von 240 atropinisierten Dorfschulkindern. Graefes Archiv für Ophthalmologie, Bd. 17, Abt. 2, 1871.

Cohn, H. Die Augen der Schüler des Königl. Friedrich-Gymnasiums und ihre Veränderungen im Laufe von $1^1/_2$ Jahren. Oster-Progamm des Gymnasiums, 1872.

— Sehschärfe und Farbensinn der Nubier. Centralblatt für Augenheilkunde, Juli 1879.

— Vergleichende Messungen der Sehschärfe und des Farbensinnes bei Tages-, Gas- und elektrischem Lichte. Archiv für Augenheilkunde, Bd. 8, 1879.

— Über Schrift, Druck und überhandnehmende Kurzsichtigkeit. Rede, gehalten in der allgemeinen Sitzung der Naturforscherversammlung zu Danzig, am 16. September 1880. Tageblatt des Vereins, Nr. 3, 1880.

— Die Augen der Medizin-Studierenden. Wiener medizinisches Jahrbuch, 1881.

— Über weiße Kunststeintafeln zur Verhütung der Kurzsichtigkeit. Centralblatt für Augenheilkunde, November 1882.

— Die Hygiene des Auges in den Schulen. Mit 53 Holzschnitten. Wien, Urban und Schwarzenberg, 1883. — Ins Englische übersetzt von Turnbull. London 1886. The Medical Educational Company. Mit vier neuen Kapiteln. — Ins Russische übersetzt von Medem. Pultawa 1887.

— Das Auge und die künstliche Beleuchtung. Referat für den hygienischen Kongreß zu Berlin am 18. Mai 1883. Viewegs Verlag, Braunschweig 1883.

— Untersuchungen über die Sehschärfe bei abnehmender Beleuchtung. Archiv für Augenheilkunde, Bd. 13, 2. Januarheft, 1884.

— Tageslichtmessungen in Schulen. Deutsche medizinische Wochenschrift, Nr. 38, 1884.

— Über den Beleuchtungswert der Lampenglocken. Wiesbaden, Bergmanns Verlag, 1885, S. 68 ff.

— Untersuchungen über die Tages- und Gasbeleuchtung in den Auditorien der Breslauer Universität. Berliner klinische Wochenschrift, Nr. 51, 1885.

— Neue Untersuchungen der Augen der Uhrmacher. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft, 28. Juni 1885.

Cohn, H. Tafel zur Prüfung der Sehschärfe der Schulkinder, Soldaten und Bahnbeamten. Breslau, Priebatsch. 1. Aufl. 1886. 4. Aufl. 1892. 5. verbesserte Aufl. 1897. 7. Aufl. Für Massenuntersuchungen vereinfacht 1898.

— Über die für Arbeitsplätze notwendige Helligkeit. Tageblatt der 59. Naturforscherversammlung in Berlin, S. 162, 1886.

— Über Sehschärfe bei photometriertem Tageslicht und über den Polarisations - Episkotister. 18. Versammlung der ophthalmologischen Gesellschaft zu Heidelberg, S. 2, 1886.

— Über neue Zeichentische, eiserne Schreibtafeln und die neue Danziger Frakturschrift. Breslauer Gewerbeblatt, Nr. 22, 1886.

— Die ärztliche Überwachung der Schulen zur Verhütung der Verbreitung der Kurzsichtigkeit. Referat für den sechsten internationalen hygienischen Kongreß in Wien. Verlag des Kongresses, 1887.

— Quelques notices sur l'hygiène oculaire dans les écoles de Constantinople. Gazette des hopitaux civils et militaires de l'empire Ottoman. Nr. 19 et 20, Avril et Mai 1888. — Dort auch die Übersetzung ins Türkische.

— Die Augen der Musiker. Berliner klinische Wochenschrift, Nr. 12, 1892. — Ins Italienische übersetzt in Rivista internationale d'Igiene. Anno III., Fasc. 3, 1892.

— Lehrbuch der Hygiene des Auges. Mit 112 Holzschnitten und 1 Tafel in Farbendruck. Wien, Urban und Schwarzenberg, 1892.

— Transparente Sehproben. Auch französisch, englisch, italienisch. Wien, Deutike, 1894.

— Vorversuche über die Abhängigkeit der Sehschärfe von der Lichtintensität. Wiesbaden, Bergmann. Festschrift zu Prof. Försters 70. Geburtstage, 15. November 1895.

— Die Sehleistungen der Helgoländer und der in Helgoland stationierten Mannschaften der Kaiserl. Marine. Deutsche medizinische Wochenschrift, Nr. 43, 1896.

— Die Sehschärfe der Kalmücken. Schlesische Zeitung, 4. Mai 1897.

Cohn, H. Untersuchungen über die Sehleistungen der Ägypter. Berliner klinische Wochenschrift, Nr. 20 bis 22, 1898. — Ins Französische übersetzt in Revue générale d'Ophthalmologie, Nr. 8, 1898.

— Die Sehleistungen der Dahomeh-Neger. Wochenschrift für Therapie und Hygiene des Auges, 2. Jahrg., Nr. 13, 1898.

— Die Sehleistungen von 50000 Breslauer Schulkindern, nebst Anweisungen zu ähnlichen Untersuchungen für Ärzte und Lehrer. Breslau, Schottländer, 1899.

— Ein Lichtprüfer für Arbeitsplätze. Patentschrift. Berlin, Nr. 102430, 1899.

— Der Druck in den augenärztlichen Zeitschriften vom hygienischen Standpunkte betrachtet. Ophthalmologische Klinik, 1900, Nr. 1.

— Die Augen der Malabaren und Tamylen. Wochenschrift für Hygiene des Auges, 2. August 1900.

— Die Hygiene des Auges im 19. Jahrhundert. Berl. klinische Wochenschrift, Nr. 4 und 5, 1901.

— Der Zeilenzähler zur Beurteilung schlechten Bücherdrucks. Berliner klinische Wochenschrift, Nr. 20, 1902.

— Bismarcks Brillen. Berliner klinische Wochenschrift, Nr. 1, 1902.

— Über den Druck der Breslauer Schulbücher vom augenärztlichen Standpunkte. Wochenschrift für Hygiene des Auges, Nr. 33, 1902.

— Die Augen der in Breslau Medizin Studierenden. Knapps Archiv für Augenheilkunde, Bd. 46, September 1902.

— Blendung und Finsternis im Theater. Bühne und Welt, 15. Dezember 1902.

Czáky, Graf. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, Bd. 5, S. 36, 1893.

Donders, F. C. Die Anomalien der Refraktion und Akkommodation des Auges. Wien 1866.

Fahrner. Das Kind und der Schultisch. Zürich 1863.

Fick, E. Graefe-Saemischs Handbuch der gesamten Augenheilkunde, 2. Aufl., Lieferung 12, 1899.

Fick und Stettler. Deutschmanns Beiträge zur Augenheilkunde, Heft 8, 1895.

Flügge, Lehrbuch der Hygiene, 5. Aufl., 1902.

Fritz, G., Direktor der Staatsdruckerei in Wien. Photographische Korrespondenz. Wien, November 1891.

Fuchs. Die Ursachen und die Verhütung der Blindheit. Gekrönte Preisschrift. Herausgegeben von der Society for the prevention of Blindness in London. Wiesbaden 1885, S. 64.

v. Gautsch. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, Bd. 11, S. 43, 1898.

Griffing und Franz. In Burgersteins Handbuch der Schulhygiene, 2. Aufl., S. 602, 1902.

Horner. Deutscher Verein für öffentliche Gesundheitspflege, Bd. 10, Heft 4, 1878.

Hufeland siehe Kant, Immanuel.

Javal. Essay sur la physiologie de la lecture. Annal. d'oculist. 1878.

Kant, Immanuel. Von der Macht des Gemütes, durch den bloßen Vorsatz seiner krankhaften Gefühle Meister zu werden. 1798. Herausgegeben und mit Anmerkungen versehen von C. W. Hufeland. Berlin 1824.

Kirchner. Zeitschrift für Hygiene, Bd. 7, 1889.

König, A. Versuche über Ermüdung des Auges durch verschiedene Schriftarten. Reform. Norsten, 1896, 20. Bd.

Kotelman. Berliner klinische Wochenschrift 1884, S. 395. Auch Zeitschrift für Ethnologie 1884, S. 77 und 164.

Landolt. Festschrift für Helmholtz 1891.

Lange, O. Zur Lösung der Schultafelfrage. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, Heft 11, 1902.

Lüdicke. Citiert von Blasius. Deutscher Verein für öffentliche Gesundheitspflege, Bd. 13, 1881.

Neuburger, S. Bericht an die Kommission für Schulgesundheitspflege über die Lehrbücher, Beilage IIa. Nürnberg 1898.

Pflüger. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, Nr. 5, S. 141, 1888.

Ranke, K. Korrespondenzblatt für Anthropologie. Oktober 1897, S. 113.

v. Rothmund. Gutachten im November 1898. Abgedruckt in Beilage III. zu den Arbeiten der Kommission für Schulgesundheitspflege in Nürnberg, 1898.

Rübencamp, R. Farbe und Papier im Druckgewerbe. Klimschs graphische Bibliothek, Bd. 3. Frankfurt a. M. 1900.

Schmeichler. Die Augenhygiene am Eingange des 20. Jahrhunderts. Deutschmanns Beiträge zur praktischen Augenheilkunde. Heft 46, 1900.

Schmidt-Rimpler. Die Schulkurzsichtigkeit und ihre Bekämpfung. Leipzig 1890.

Schubert, P. Mitteilungen aus dem Verein für öffentliche Gesundheitspflege der Stadt Nürnberg. 5. Heft, S. 99, 1882.

— Heftlage und Schriftrichtung. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, Nr. 2, 1889.

— Arbeiten der Kommission für Schulgesundheitspflege zu Nürnberg. Mit zwei Beilagen, 1893.

— Eingabe der Kommission an das Königl. Bayerische Staatsministerium des Inneren. Nürnberg 1898.

Schneller. Lesen und Schreiben. Danzig 1884.

Seggel. Münchener medizinische Wochenschrift 1897, Nr. 37 und 38. Ferner Archiv für Anthropologie, Bd. 14, S. 3, 1883. Ferner Korrespondenzblatt für Anthropologie 1894, S. 51.

Silex. Berliner Kommunalblatt 1899 und Wochenschrift für Hygiene des Auges, 23. März 1899.

Soenneken. Das deutsche Schriftwesen und die Notwendigkeit seiner Reform. Bonn 1881.

Spieser. Kotelmanns Zeitschrift für Schulgesundheitspflege 1888, S. 436.

Steffan. Monatsblätter für Augenheilkunde 1886, S. 150.

Steiger, A. Archiv für Augenheilkunde, Bd. 36, S. 128. Ferner Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte, Nr. 10, 1897.

Stilling. Untersuchungen über die Entstehung der Kurzsichtigkeit. Wiesbaden 1887.

Sulzer. Annales d'oculistique. Tom. 127, pag. 77, 1901.

Turquan, M^me^. Verteilung der verschiedenen Krankheiten in Frankreich. Zeitschrift „Schulhaus“, 4. Jahrg., Nr. 6, 1902.

Virchow. Über gewisse, die Gesundheit benachteiligende Einflüsse der Schulen. Ein Bericht an den Minister v. Mühler. Berlin, Reimer, 1869.

v. Voit. Gutachten des Königl. Ober-Medizinal-Ausschusses, 12. Juni 1883. Abgedruckt in den Arbeiten der Kommission für Schulgesundheitspflege in Nürnberg, 1893.

Warmholtz und Kurths. Erstes Lesebuch für schwachsichtige Kinder. Magdeburg 1881.

Weber, Adolf. Referat und Memorial für das Ministerium über die Augenuntersuchungen in den höheren Schulen zu Darmstadt. März 1881.

Weber, Leonhard. Ein neues Photometer. Wiedemanns Annalen der Physik 1883, Bd. 20, S. 326.

Bemerkung zu den Druckprobentafeln.

Da es aus drucktechnischen Gründen nicht möglich ist, bei einer grösseren Auflage die Intensitäten und Abstufungen der Farbengebung der einzelnen Probedrucke für sich und unter einander absolut genau abzustimmen und inne zu halten, so können auch die hier beigegebenen Probetafeln nicht beanspruchen, ein völlig übereinstimmendes Bild mit den zuerst in Dresden seiner Zeit hergestellten Versuchsdrucken, welche zur Bestimmung der Sehschärfen gedient haben, zu bieten.

Immerhin sind diese Tafeln aber doch genau genug, um zuverlässige Beispiele für die allgemeine Verständigung im wissenschaftlichen und technischen Verkehr zu bieten.

Druck

Nonpareille-Fraktur n = etwa 1 mm hoch.

1 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr als zwei Zeilen sichtbar sein! Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Größenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt

1,5 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr als zwei Zeilen sichtbar sein! Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Größenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt

Petit-Fraktur n = etwa 1,25 mm hoch.

1,50 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr als zwei Zeilen sichtbar sein! Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die

2 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr als zwei Zeilen sichtbar sein! Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die

Korpus-Fraktur n = etwa 1,5 mm hoch.

2 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr als zwei Zeilen sichtbar sein. Aber wie sieht

2,5 mm Durchschufs. *)

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr als zwei Zeilen sichtbar sein. Aber wie sieht

Cicero-Fraktur n = etwa 1,75 mm hoch.

2,25 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr

2,75 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr

---

*) Diese Probe zeigt die **kleinste** Schrift und den **kleinsten** Durchschufs, der in

proben.

Nonpareille-Antiqua n = etwa 1 mm. hoch.

1 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr als zwei Zeilen sichtbar sein. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Gröfsenver-

1,5 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr als zwei Zeilen sichtbar sein. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Gröfsenver-

Petit-Antiqua n = etwa 1,25 mm hoch.

1,75 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr als zwei Zeilen sichtbar sein! Aber wie sieht es in praxi damit

2 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr als zwei Zeilen sichtbar sein. Aber wie sieht es in praxi damit

Korpus-Antiqua n = etwa 1,5 mm hoch.

2 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr

2,5 mm Durchschufs.*)

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. In 1 qcm dürfen nicht mehr

Cicero-Antiqua n = etwa 1,75 mm hoch.

2,5 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 be-

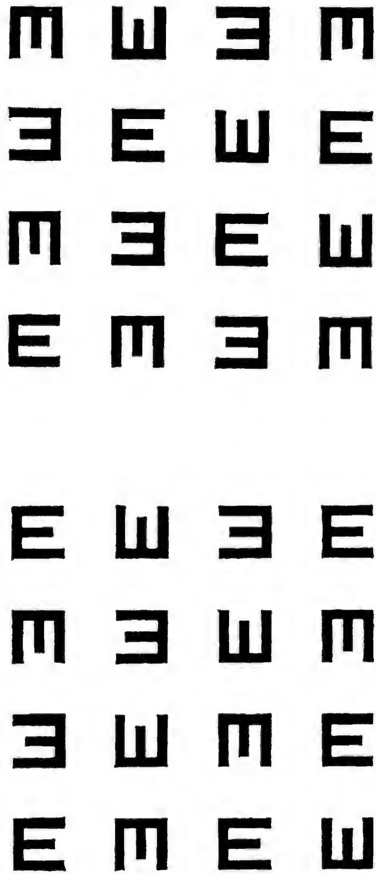
3 mm Durchschufs.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 be-

Schulbüchern angewendet werden darf.

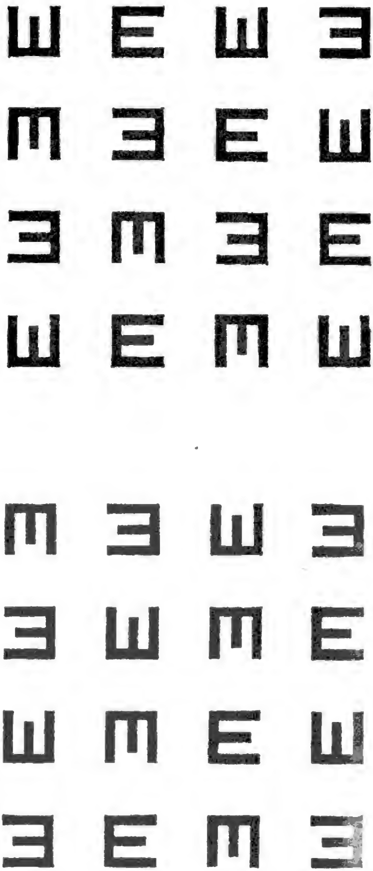
Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Hakentafel in



Cohn u. Rübencamp, Über Bücherdruck.

Schwärzen.



Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Illustrationsfarbe. Kunstdruckpapier.

Mit 2,5 mm Durchschuß.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, I.
der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des
Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge
nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer
Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit
jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen
Größenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt
darüber klagen, wenn er eigne Arbeiten in Journalen drucken
läßt, die die augenverderbende *Petitschrift* führen. Ganz

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, II.
der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des
Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge
nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer
Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit
jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen
Größenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt
darüber klagen, wenn er eigne Arbeiten in Journalen drucken
läßt, die die augenverderbende *Petitschrift* führen. Ganz

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, III.
der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des
Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge
nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer
Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit
jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen
Größenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt
darüber klagen, wenn er eigne Arbeiten in Journalen drucken
läßt, die die augenverderbende *Petitschrift* führen. Ganz

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, IV.
der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des
Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge
nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer
Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit
jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen
Größenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt
darüber klagen, wenn er eigne Arbeiten in Journalen drucken
läßt, die die augenverderbende *Petitschrift* führen. Ganz

Illustrationsfarbe. Kunstdruckpapier.

Mit 2,5 mm Durchschuß.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Gröfsenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne I.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Gröfsenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne II.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Gröfsenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne III.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Gröfsenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne IV.

Cohn u. Rubencamp, Über Bucherdruck.
Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Zeitungsfarbe. Zeitungspapier.

Mit 2,5 mm Durchschuß.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Größenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne Arbeiten in Journalen drucken läßt, die die augenverderbende Petitschrift führen. Ganz I.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Größenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne Arbeiten in Journalen drucken läßt, die die augenverderbende Petitschrift führen. Ganz II.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Größenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne Arbeiten in Journalen drucken läßt, die die augenverderbende Petitschrift führen. Ganz III.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschuß nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die größte Zeilenlänge nur 100 mm und die größte Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Größenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne Arbeiten in Journalen drucken läßt, die die augenverderbende Petitschrift führen. Ganz IV.

Zeitungsfarbe. Zeitungspapier.

Mit 2,5 mm Durchschuß.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Gröfsenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne I.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Gröfsenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne II.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Gröfsenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne III.

Die Höhe des kleinsten n darf nicht unter 1,5 mm, der Durchschufs nicht unter 2,5 mm, die geringste Dicke des Grundstrichs nicht unter 0,25 mm, die gröfste Zeilenlänge nur 100 mm und die gröfste Zahl der Buchstaben auf einer Zeile nur 60 betragen. Aber wie sieht es in praxi damit jetzt aus? Die Sparsamkeit der Verleger will von solchen Gröfsenverhältnissen nichts wissen; übrigens darf kein Arzt darüber klagen, wenn er eigne IV.

Cohn u. Rübencamp, Über Bücherdruck
Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.